UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
TRUJILLO - PERU

Arnaldoa

7(1-2)

Revista del Museo de Historia Natural

Jun. - Dic., 2000

UNIVERSIDAD PRIVADA "ANTENOR ORREGO"
TRUJILLO - PERU

El Museo de Historia Natural de la Universidad Privada Antenor Orrego de Trujillo tiene la misión de investigar y dar a conocer la diversidad biológica y cultural del Perú, a objeto de preservar e incrementar la vida.

Arnaldoa 7(1-2)

Revista del Museo de Historia Natural Jun.-Dic., 2000

© 2000 - Universidad Antenor Orrego de Trujillo
Derechos Reservados conforme a Ley

Toda correspondencia relativa al Museo de Historia Natural y/o Revista ARNALDOA, debe dirigirse a:

Apartado Nº 1001
Trujillo - Perú

CARATULA: ***Arnaldoa weberbaueri*** (Asteraceae)
Foto: M. O. Dillon (c).

Diseño, Diagramación e Impresión : GRAFICART S.R.L., Bolívar 211 - Of. 201 Telf: 044-260726 - Trujillo-

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO

Rector	:	Dr. Guillermo Guerra Cruz
Vicerrector Académico	:	Dr. Carlos Lescano Anadón
Vicerrector Administrativo	:	Dr. José Veneros Chávez

MUSEO DE HISTORIA NATURAL

Director	:	Dr. Abundio Sagástegui Alva
Conservadora	:	Blga. Carolina Tellez Alvarado
Auxiliar	:	Blgo. Mario Zapata Cruz

COMITE EDITOR

Dr. Félix Dávila Gil
Dr. Abundio Sagástegui Alva
Blga. Carolina Tellez Alvarado

EDITORES ESPECIALIZADOS

Dr. Jorge V. Crisci
Museo de La Plata
Paseo del Bosque s/n 1900
La Plata, Argentina
Email:jcrisci@netverk.com.ar

Dr. Michael O. Dillon
The Field Museum
Chicago, IL 60605-2496,U.S.A.
Email: dillon@fmnh.org

Arnaldoa

7(1-2)

CONTENIDO

07 Una nueva especie de ***Mikania*** (Eupatorieae: Asteraceae) de Piura, Perú

I. SANCHEZ & M.O. DILLON

13 ***Talamancalia*** y ***Rolandra*** (Asteraceae): dos nuevos registros para el Perú

H. BELTRAN & J.F. PRUSKI

19 ***Nasa picta*** subsp. ***pamparomasii*** (Loasaceae: Loasoideae), una nueva subespecie de Ancash, Perú.

M.WEIGEND & E. RODRIGUEZ

27 Clave para los géneros de ***Orchidaceae*** en Wiñay Wayna, Santuario Histórico de Machu Picchu, Cusco, Perú

W. NAURAY HUARY

39 Los estudios de vegetación en el Perú. De la Fisionomía a la Fitosociología.

A. GALAN DE MERA

49 El muestreo como herramienta en el monitoreo de la diversidad y cobertura vegetal de la Loma «Morro Quemado», Reserva Nacional de Paracas, Pisco - Perú.

D. RAMIREZ, E. SANCHEZ & Z. QUINTEROS

65 Inducción de la producción de semilla de remolacha azucarera en un clima cálido de días cortos.

J. PINNA & S. VALDIVIA

71 Efecto de la hoja de ***Sambucus peruviana*** (sauco), en pacientes con hiperplasia benigna de glándula prostática

H. ORTIZ, M. J. YON, R. CRUZALEGUI, Z. ORTIZ & R. ASCOY

Arnaldoa
7(1-2): 7-12. 2000

Una nueva especie de *Mikania* (Eupatorieae: Asteraceae) de Piura, Perú

ISIDORO SANCHEZ VEGA
Universidad Nacional de Cajamarca
Escuela de Post grado
Apartado 55
Cajamarca, Perú

MICHAEL O. DILLON
Department of Botany
The Field Museum
Chicago, IL 60605-2496 U.S.A.

Resumen

Se describe una especie nueva: ***Mikania hensoldiana*** Sánchez Vega & M. O. Dillon, procedente de la vertiente occidental del departamento de Piura, en el norte del Perú. Además de una descripción e ilustración de la especie, se presenta una discusión de relaciones con otras especies y aspectos ecológicos.

Abstract

We here describe a distinctive new species, ***Mikania hensoldiana*** Sánchez Vega & M.O. Dillon, from the Department of Piura, in northern Peru. In addition to a description, an illustration and a discussion of its relationships and ecology are provided.

Introducción

Durante los estudios de campo en los fragmentos de bosques del noroeste del departamento de Piura, encontramos una nueva especie de ***Mikania,*** diferente de las siete especies del género citadas para este departamento. Las otras especies de ***Mikania*** colectadas en Piura incluyen a ***M. angularis*** Humb. & Bonpl., ***M. cordifolia*** (L. f.) Willd., ***M. ecuadorensis*** Holmes & McDaniel, ***M. jelskii*** Hieron., ***M. micrantha*** Kunth, y ***M. vitifolia*** DC.

Mikania hensoldiana Sánchez Vega & M. O. Dillon, sp. nov., Fig.1

TIPO: PERU. Dpto. Piura, Prov. Huancabamba, ca. 3 km N de Canchaque, 1730 m, 22 julio 1991, **M.O. Dillon & I. Sánchez V. 6322** (Holótipo, F: isótipos. BAYLU, CPUN, HAO, MO, NY, US, USM).

Plantae volubiles. Folia opposita, petiolis 3.5-8 cm longis; laminae ovatae, 12-17 cm longae, 8-13 cm latae margine remote mucrono-denticulate subtus sericeae supra strigosae. Capitulescentae terminales et subterminales, ramis corymbosis, ramulis ultimis plerumeque 5-8 mm longis dense sericeus. Capitula 13-14 mm alta; bracteae subinvolucre lanceolatae 5-7 mm longae; bracteae oblongae c. 10 mm longae 2-2.5 mm latae, sericeae; corollae albae, tubis 3-3.5 mm longis, limbis 0.8-1 mm longis, lobis linearis c. 3 mm longis 0.8-1 mm latis. Achaenia c. 5 mm longa 5-costata dense puberula; setae pappi c. 80, c. 6.8 mm longae.

Planta **perenne**, voluble, tallos teretes, densamente pubescentes con pelos uniseriados, moniliformes. **Hojas** opuestas, pecioladas; peciolo 3.5-8 cm de largo, alado debido a las bases decurrentes de las láminas; láminas ovadas, 12-17 cm de largo, 8-13 cm de ancho, ápice acuminado, base cordada a cuneada, márgenes irregularmente dentados a denticulados, la cara adaxial estrigilosa con tricomas ca. 1 mm de largo, la cara abaxial densamente serícea con tricomas moniliformes, ca. 1.5 mm de largo y tricomas pelúcidos puntiformes o glandulares. **Capitulescencia** corimbiforme, formada por 3-5 grupos ternados de 3 capítulos agregados, sésiles, las ultimas ramitas, 5-8 mm de largo, densamente seríceos con tricomas multicelulares, ca. 1 mm de largo. **Capítulos** sésiles, ca. 13-14 mm de alto; bracteola subinvolucro lanceolata, 5-7 mm de largo, densamente seríceo-pubescente con tricomas moniliformes; filarias 4, uniseriadas, oblongas, ca. 10 mm de largo por 2-2.5 mm de ancho, densamente pubescentes con tricomas moniliformes. **Flores** 4, bisexual, 12-12.5 mm de largo, la corola tubular, blanca, ca. 6.5 mm dr largo, el tubo 3-3.5 mm de largo, ca. 0.5 mm de diámetro, el limbo 0.8-1 mm de ancho, los lóbulos lineares, ca. 3 mm de largo por 0.5-1 mm de ancho, los ápices acutos, reflexos; anteras ca. 2.5 mm de largo; el eje de los estilos ca. 4.5 mm de largo, la ramas ca. 4 mm de largo, los apéndices y base de estilo hirsuto. **Aquenios** ca. 5 mm de largo, ligeramente obcónico, 5-nervado, densamente puberulento; papus ca. 80 cerdas capilares, persistente, de ca. 6.8 mm de largo, blanco.

Mikania hensoldiana, es una especie con características no encontradas en ninguna de las otras ***Mikanias*** conocidas por nosotros. Los caracteres distintivos incluyen hojas ovadas, dentadas a denticuladas, peciolos alados amplios, debido a las bases decurrentes de las láminas, la cara adaxial estrigulosa y la cara abaxial densamente sericéa con tricomas moniliformes, ca. 1.5 mm de largo y tricomas glandulares sésiles presentándose como gotas de resina. Las capitulescencias son corimbosa formada por 3-5 groupos ternados de tres capítulos agregados (cada uno con tres bracteolas subinvolucrales). Las corolas son profundamente lobadas y casi sin limbo.

Es un placer dedicar esta nueva especie a la Dra. Nancy Hensold, especialista en la determinación de colecciones tropicales en el Departamento de Botánica del Field Musseum. La Dra. Hensold ha colaborado en muchos de nuestros proyectos florísticos en el norte del Perú, y ha determinado muchas de nuestras colecciones en un amplio número de familias. Además, ha construido y mantenido una base de datos computarizada de las plantas del norte del Perú, ahora de gran valor para nuestras investigaciones futuras.

Esta nueva especie ha sido descubierta en la zona de transición entre el bosque seco

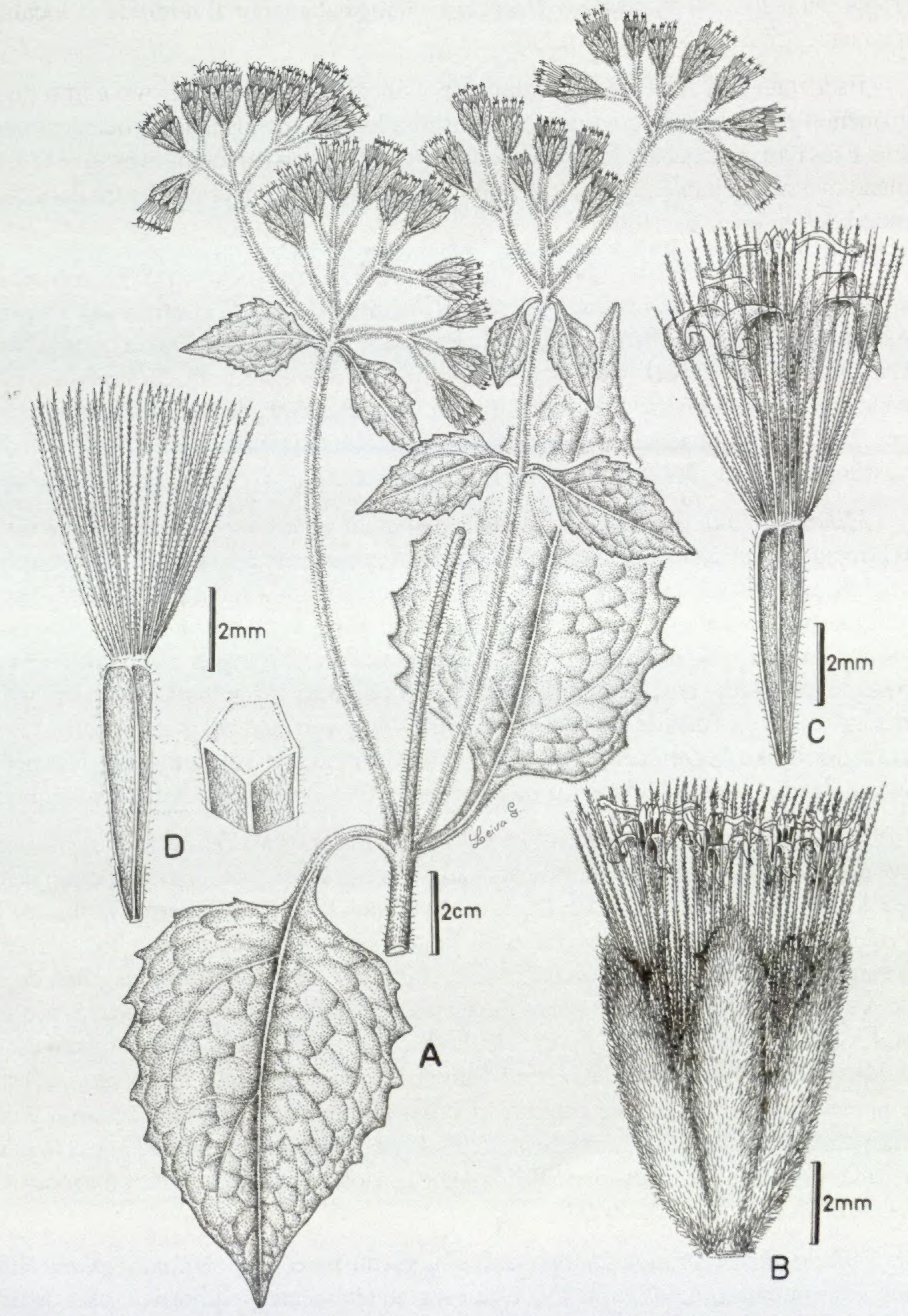


Fig. 1.: ***Mikania hensoldiana*** **A**. Rama florífera. **B.** Capífulo **C**. Flor en antesis **D.** Cipsela

tropical (bs-PT: Bosque seco - Premontano Tropical) y el bosque húmedo tropical (bh-MBT: Bosque húmedo - Montano Bajo Tropical), inmediatamente al norte de la localidad de Canchaque [5º 24' L.S.; 79º 36' L.O.].

Esta zona está fuertemente disturbada y ahora los bosques existen como pequeños remanentes de un bosque continuo que existió a lo largo de las laderas occidentales en el norte. Esos remanentes han sido examinados en detalle y son parecidos al bosque Monteseco situado más al sur, habiendo mostrado afinidades con los bosques del centro del Ecuador y Colombia (Dillon et al., 1995).

Las especies colectadas adicionalmente en esta localidad incluyen: ***Serjania ampelopsis*** Planchon & Linden (Sapindaceae), ***Maytenus durifolia*** Briquet (Celastraceae), ***Tropaeolum fintelmannii*** Wagner (Tropaeolaceae), ***Wissadula grandifolia*** Baker f. (Malvaceae), ***Pitcairnia heterophylla*** (Lindl.) Beer, ***Tillandsia floribunda*** Kunth, ***Tillandsia multiflora*** Benth., ***Vriesea cylindrica*** L.B. Smith (todas Bromeliaceae), ***Siparuna muricata*** (Ruiz & Pav.) A. DC. (Monimiaceae), ***Piper crassinervium*** Kunth (Piperaceae), ***Passiflora rubra*** L. (Passifloraceae), and ***Mikania vitifolia*** D.C. (Asteraceae).

Mikania Willd. (Eupatorieae: Asteraceae) es un género de ca. 400 especies distribuidas principalmente en el Neotrópico, aunque unas pocas especies se distribuyen en ambientes temperados del sur de los Estados Unidos de América y de Argentina; y diez (10) especies distribuidas en el antiguo mundo (Holmes, 1982; King y Robinson, 1987). El género es fácilmente reconocido por un conjunto de caracteres que incluye el hábito voluble (menos frequente son hierbas erguidas o arbustos), hojas opuestas y capítulos con 4 filarias y 4 flores cada una. El Perú es uno de los centros primarios de diversidad del género, con 84 especies reportadas (Brako & Zarucchi, 1993; Holmes & McDaniel, 1982) incluyendo la especie que se adiciona; de las cuales no menos de 53 especies (63%) son consideradas endémicas.

El tratamiento de ***Mikania*** en *Flora of Perú*, Holmes y McDaniel (1982) proveen una clave de las especies peruanas, donde éstas son segregadas en 6 grupos basados en la morfología foliar y capitulescencia. En la clave de grupos (“**Key to Groups”),** nuestra nueva especie podría ser ubicada en el **Grupo IV**, junto a las especies que tienen hojas con márgenes enteros o aserrados, capitulescencia en corimbos, y capítulos sésiles en grupo de 3 en el ápice de ramas. También dentro del grupo **Grupo IV,** el carácter de lóbulos de la corola más grandes que la longitud de la garganta del limbo, podría ubicarse nuestra especie ca. de ***M. speciosa*** DC. ***Mikania hensoldiana*** se distingue de ***M. speciosa***, y de las últimas especies por poseer hojas estrictamente enteras, tricomas menos de ca. 0.6 mm de largo y corolas verde pálida y lóbulos ca. 1.3 mm de largo. En Perú, ***Mikania speciosa*** está restringida a las vertientes orientales de la cordillera de los Andes en los departamentos de Amazonas, Cusco y San Martín, a altitudes de ca. 2400 m.

Mikania hensoldiana es también sensiblemente parecida a ***Mikania guaco*** Humb & Bonpl., un miembro del **Grupo IV**. Esta especie altamente polimórfica, está distribuida desde el sur de México, Centro América y norte de Sur América (Brasil, Bolivia y Perú). En Perú, ***M. guaco*** está restringida a las laderas orientales de la cordillera andina en los departamentos de Amazonas, Ayacucho, Cusco, Huánuco, Madre de Dios, y San Martín. Ella está

caracterizada por sus hojas ovadas, con bases prominentemente cuneadas y decurrentes hasta el peciolo. ***M. guaco*** es fácilmente diferenciada de ***M. hensoldiana*** por poseer dientes de la corola considerablemente menores que la longitud de la garganta y hojas con superficie glabra en la cara inferior y puberulenta a escábrida en la cara superior.

En un manuscrito no publicado, Holmes ha identificado un groupo informal, que ha llamado "***Mikania parviflora* group**", compuesto por 16 especies, de cuales cuatro estan distribuidas en el Perú: ***Mikania guaco***, ***M. hensoldiana***, ***M. parviflora*** y ***M. speciosa***. El grupo esta conformado por especies con capitulescencias corimbiformes, capítulos sésiles agrupados en grupos de tres capítulos congregados , lóbulos de la corola profundamente cortados y la base del estilo y apéndices pubescentes. Otras especies en el grupo estan distribuidas desde Mexico, América Central y el Caribe hasta la amazonía de Bolivia, Brasil y Perú.

Las hojas de ***Mikania featherstonei*** B. L. Robinson, una especie considerada dentro del **Grupo VI** por Holmes y McDaniel (1982), es también próxima a ***M. hensoldiana***. La cara abaxial de las hojas tienen venas prominentes y pubescencia híspida a escábrida. Además, los capítulos son cortamente pedicelados, corolas más pequeñas (ca 6 mm de largo) y lóbulos también más pequeños (ca. 1.3 mm de largo) que los reportados para ***M. hensoldiana.***

Como se ha mencionado, varias especies de ***Mikania*** son reportadas en el departamento de Piura. De esas, ***Mikania angularis*** (p.ej., Dillon & Sánchez 6292, F), ***M. cordifolia*** (p.ej., Sagástegui et al. 8181, F), ***M. ecuadorensis*** (p.ej., Townsend 791), F), ***M. micrantha*** (p.ej., López et al. 8790, F) y ***M. vitifolia*** (p.ej., Dillon & Sánchez 6320, F), todas pertenecen al **Grupo V** de Holmes y McDaniel (1982) con capítulos pedicelados y no en grupos de 3 en el ápice de ramas. Otra especie reportada de Piura es ***Mikania jelskii*** (p.ej., Sagástegui et al. 10190 F) un miembro del **Grupo III.** que se caracteriza por tener capitulescencias en espigas o racimos.

Agradecimientos

Agradecemos al Blgo. Segundo Leiva González por haber realizado la ilustración presentada, y a National Geographic Society (Grant 4510-91) por su apoyo económico para los estudios de campo que ha hecho posible presentar esta nueva especie. Nosotros expresamos nuestro reconocimiento a Walter Holmes, por habernos proveído su manuscrito de "***Mikania parviflora* group**" antes de haber sido publicada. Tambien agradecemos Walter Holmes, John Pruski y Harold Robinson por haber realizado los comentarios críticos sobre la versión preliminar de este manuscrito.

Literatura citada

Brako, L. & J. L. Zarucchi 1993. Catalogue of the Floweing Plants and Gymnosperms of Perú. Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard, 45: 1-1286.

Dillon, M.O., Sagástegui A., V., S. Llatas Q., and N. Hensold. 1995. Floristic Inventory and Biogeographic Analysis of Montane Forest in Northwestern Perú. pp. 251-269, In

Biodiversity and Conservation of Beotropical Montane Forest, The New York Botanical Garden, Bronx, NY.

Holmes, W.C. 1982. Revision of the Old World ***Mikania*** (Compositae). Bot. Jahrb. Syst. 103: 211-246.

Holmes, W.C. & S. Mc Daniel. 1982. Family Compositae: Part 3, Genus ***Mikania*** - Tribe Eupatorieae (Asteraceae). Fieldiana Botany, n.s. 9:1-56 .

King, R. M. & H. Robinson. 1987. The genera of the Eupatorieae (Asteraceae) pps. 418-426. Monographs in Systematic Botany 22. St. Louis: Missouri Botanical Garden.

Arnaldoa
7(1-2): 13-18. 2000

Talamancalia y *Rolandra* (Asteraceae): dos nuevos registros para el Perú

HAMILTON BELTRAN
Museo de Historia Natural-U.N.M.S.M.
Av. Arenales 1256 Apartado 14-0434
Lima, Perú.

JOHN F. PRUSKI
United States National Herbarium
Smithsonian Institution.
Washington, DC 20560 U. S. A.

Resumen

Talamancalia y ***Rolandra*** son registrados por primera vez para el Perú, con las especies ***T. putcalensis*** y ***R. fruticosa*** , colectadas en el norte y centro del Perú respectivamente.

Abstract

The genera ***Talamancalia*** and ***Rolandra*** are reported for the first time for Peru, ***T. putcalensis*** and ***R. fruticosa*** collected in north and center from Peru respectively.

Introducción

A partir de la publicación del Catálogo de las Angiospermas y Gimnospermas del Perú (Brako & Zarucchi, 1993), el incremento del número de especies para la Flora del Perú avanza a un ritmo acelerado (Vásquez, 1997; Beltrán et al., 1999a, 1999b). En las asteráceas realizamos el hallazgo de dos especies las cuales son nuevos registros para el Perú, al actualizar y determinar las muestras conservadas en el Herbario (USM).

Talamancalia putcalensis (Hieron.) B.Nordenstam & J. Pruski. Comp. Newsl. 27: 35-36 1995.

Senecio putcalensis Hieron., Bot. Jahrb. Syst. 28: 634 (1901).

Sufrútice de 2 m de alto, rama finamente estriada, ligeramente puberulenta. **Hojas** alternas, pecioladas; lámina oblongo a aovado, 2.5-6 cm longitud, 5-11 cm ancho, basalmente

cuneado, apicalmente agudo a atenuado, margenes comunmente erosos a veces profundamente lobados basalmente, senos entre los lóbulos 0.8-1.5 cm de profundidad, haz verde oscuro, glabra, envéz verde pálido, puberulento; peciolos delgados, 2-6 cm de largo. **Capitulescencia** formada por 1-3 capítulos, pedunculados; pedúnculos 10-30 cm largo, bracteolado, brácteas ca. 7 por pedúnculo, lineal lanceolado. **Capítulo** radiado; involucro hemiesférico, 10-12 mm alto, 15-17 mm diámetro; brácteas del calículo ca. 25, lineal lanceolado, 7-8 mm de largo, ápice atenuado; filarias 21-25, desiguales, lineal-lanceolado, 10-12 mm largo 2-3 mm ancho, glabra, ápice acuminado. **Flores del margen** anaranjadas, de 11-15, corola 16-20 mm longitud, glabra, tubo lineal, 7-8 mm longitud, limbo elíptico-oblongo, 11-13 mm longitud 2.5-3 mm de ancho, 5-nervado, plano y extendido, bi a tridenticulado apicalmente; ramas de estilo extendidas, ca. 1. mm. **Flores del disco** corola anaranjada, 9-12 mm largo, tubo 6-7 mm largo, limbo 3-4 mm largo, ápice 1-1.5 mm largo; anteras parcialmente exsertas, filamento del collar ca. 0.6 mm largo; estilos con las ramas de 3 mm largo con lineas estigmáticas paralelas marginales sobre la superficie interna, ápice triangular coronado por un mechón de tricomas. **Aquenios,** cilíndricos, 10-costado, papiloso ca. 3.5 mm longitud; papus cerdoso, blancas, 8-9 mm longitud.

Material estudiado:

PERU. Dpto. CAJAMARCA. Prov. San Ignacio. Distrito Chirinos. Localidad Camino a Chulalapa 1300 - 1500 m. 5° 17 S, 78° 49 W. Hierba arrosetada , peciolos morados, flores anaranjadas. En zona quemada. **J. Campos & Mario Vásquez 2527** (USM, F, US,).

Talamancalia difiere de ***Senecio*** s. str. por tener ápice del estilo triangular, estos generalmente aplanados y coronado por un penacho de papilas, por este carácter es similar a ***Gynoyxs*** y ***Pseudogynoxys***, pero se diferencian claramente de ambos, por el hábito y hojas que varian desde profundamente serradas a pinnatifidas. Sin embargo su verdadera afinidad a nivel genérico es ***Dorobaea***, por su hábito herbáceo y capítulos largamente pedunculados.

Distribución: Esta especies es conocida para Sud América en base al tipo y a una segunda colección realizada en el siglo XVIX, ambas en el Ecuador. Aqui reportamos como nueva para el Perú y la primera colección del siglo XX. El género fué reportado como nuevo para sudamérica por Nordenstam & Pruski (1995) y una segunda especie fué reportada por Nordenstam (1996).

Rolandra fruticosa (L.) Kuntze, Rev. Gen. Pl. 1: 360. 1891. - Figura 2.

Echinops fruticosus L., Sp. Pl. 815. !753. (Mas sinónimos ver Woodson et al 1975)

Hierba a **sufrútice**, frecuentemente erecto, hasta 1-1.5 m de alto. **Tallos** subteretes, algunas veces rastreros. **Hojas** pecioladas; peciolos 2-8 mm longitud, seríceo; lamina elíptica-lanceolada, 3-10 cm longitud 1-4 cm ancho, cartácea, haz verde no densamente piloso a glabro, envez blanco-tomentoso, glanduloso, 8-12 pares de venas secundarias, base cuneada,

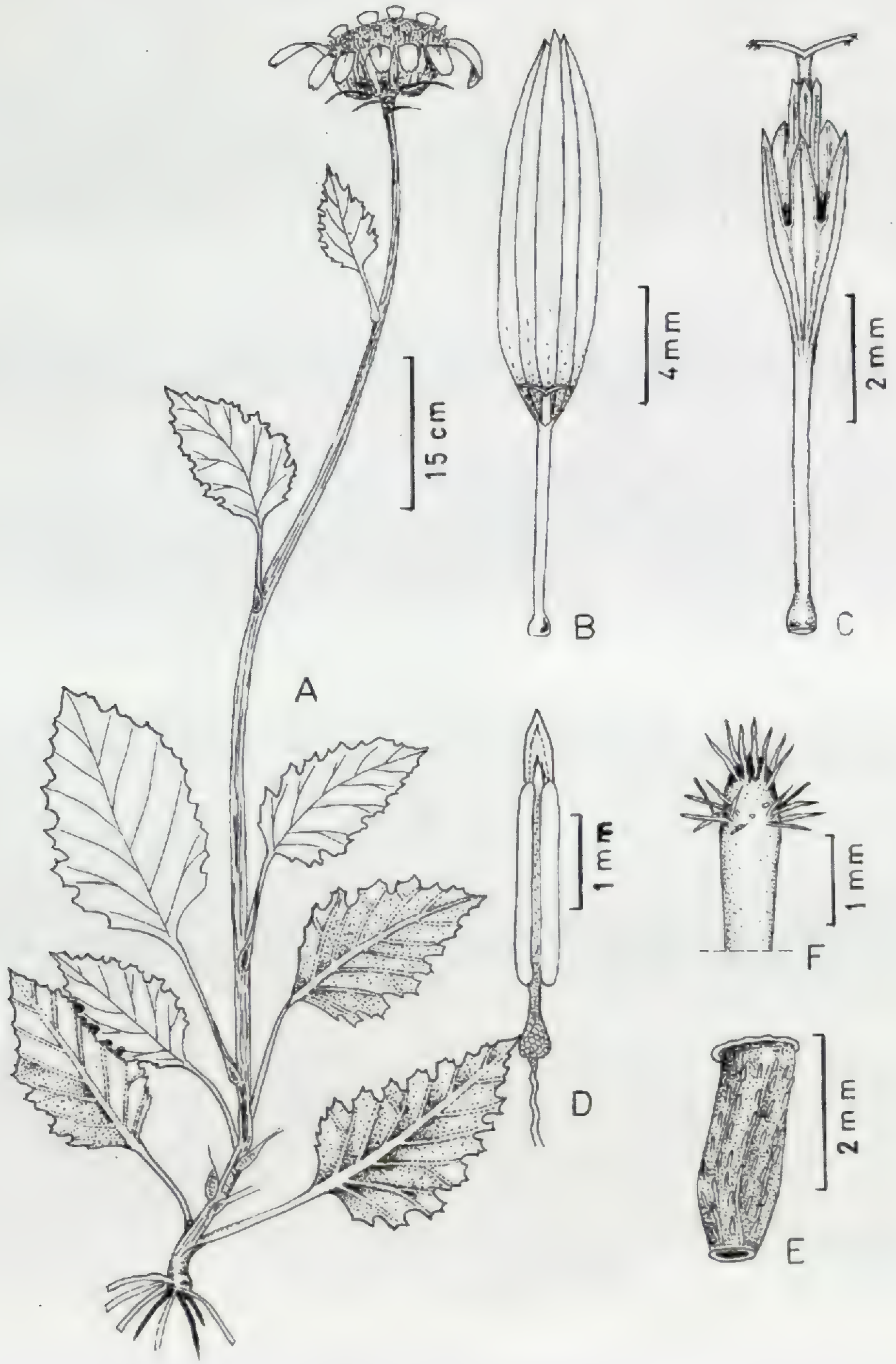


Fig. 1. ***Talamancalia putcalensis*** (Hieron.) B. Nordenstam & J. Pruski: **A.** Hábito; **B.** Flor del margen; **C**. Flor del disco; **D**. Antera **E**. Aquenio; **F**. Vista dorasl de la rama estigmática (J. Campos 2527: USM).

Fig. 2. ***Rolandra fruticosa*** (L.) Kuntze: **A.** Hábito; **B.** Capítulo; **C.** Flor; **D.** Aquenio (Mori & Gracie 19395: NY) .

apice agudo, algunas veces mucronados, los margenes enteros o serrulado. Glomérulos globosos en la parte distal de los tallos, 1-1.5 cm de diámetro, axilares o terminales, cada glomérulo formado por numerosos capítulos. **Capítulos** con una sola flor; involucro 0.6-1.3 mm de ancho; filarias elípticas-lanceoladas, membranáceas, marrones, seríceo, glándular a glabro, la filaria externa aristada de 4.5-6 mm longitud la arista de ca.1.2 mm longitud filaria interna 3.2-4.5 mm long encerrada por la bráctea externa, a veces una tercera bráctea vestigial debajo de la externa. Corolas blancas, tubo delgado de 1-5-1.7 mm longitud el limbo ca. 1.8 mm longitud 4-lobado, los lóbulos lanceolados de 1-1.5 mm long. Anteras 1-1.2 mm de longitud basalmente sagitada. Ramas del estilo ca. 0.2 mm longitud aplanado internamente, externamente hispídulo. **Aquenio** obcónico 1.5-2 mm long; papus uniseriado formado por una corona de escamas hialinas laciniadas de hasta 0.3 mm longitud.

Material estudiado:

PERU: Dpto. Ucayali. Road from Pucallpa to Tingo María (55 km after Pucallpa), 5 May 1983, **F.G. Seidenschwarz** 404/1 (US) Dpto.Ucayali. Coronel Portillo. Cerca a Neshuya. 20 Diciembre 1968, **Ramón Ferreyra 17632** (USM:37549)

Distribución: La especie es neotropical (Woodson et al. 1975; Pruski, 1997), conocida desde el sur de Honduras hasta el norte de Brasil. Aqui reportamos como nuevo para el Perú.

Rolandra no fué mencionado por Jones (1980) en el tratamiento de la Tribu Vernonieae, tampoco por M. Dillon, (1982), quien adicionó tres géneros más. En el Herbario USM, encontramos una colección realizada en 1968 y en US en 1983. Por la presentación de los capítulos en densos glomérulos se parecen a las especies de ***Elephantopus*** y ***Pseudoelephantopus***, pero se dferencian claramente por que estas dos últimas, tienen capítulos con 4 flores, corola 5-dentada y papus cerdoso.

Agradecimientos

Agradecemos a Bobbi Angel por la ilustración de ***Rolandra fruticosa*** .

Literatura citada

Beltrán, H. & R. Foster, A. Galan de Mera. 1999a. Nuevas adiciones a la flora del Perú. Candollea 54: 57 - 64.

Beltrán, H. & P. Nuñez, M. Chanco 1999b. ***Wercklea*** (Malvaceae): Un nuevo registro para el Perú. Arnaldoa 6(1): 57-60.

Brako, L. & J. L. Zarucchi. 1993. Catálogo de las Angiospermas y Gimnospermas del Peru. Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 45:XL + 1-1286.

Dillon, M. O. 1982. Additions to tribe Vernonieae (Compositae) *In*: J. F. Macbride & Collaborators. Flora of Peru. Fieldiana. Bot., n. s., 11: 1-7.

Jones, S. B. 1980. Family Compositae: Part I. Tribe Vernonieae. *In*: J. F. Macbride & Collaborators. Flora of Peru. Fieldiana. Bot. n. s., 5: 22-73.

Nordenstam, B. & J. Pruski. 1995. Additions to ***Dorobaea*** and ***Talamancalia*** (Compositae-Senecioneae). Comp. Newsl. 27: 31 -42.

Nordenstam, B. 1996. New combinations in Ecuadorean Senecioneae. Comp. Newsl. 29: 47 - 50.

Pruski, J. F. 1997. Asteraceae. Paginas 177-393. En: J. A. Steyermark et al. (eds.), Flora of the Venezuelan Guayana, Volume 3, Araliaceae-Cactaceae. Missouri Botanical Garden, St. Louis.

Robinson, H. & J. Cuatrecasas. 1994. ***Jessea*** and ***Talamancalia***, two new genera of the Senecioneae (Asteraceae) from Costa Rica and Panama. Novon 4: 48-52.

Vásquez, R. 1997. Flórula de las Reservas Biológicas de Iquitos Perú. Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 63: 1-1046.

Woodson, R. E. et al. 1975. Family Asteraceae: Part IX . *In*: W. G. D´Arcy & Collaborators. Flora of Panama. Ann. Missouri Bot. Gard., 62: 835-1322.

Arnaldoa
7(1-2): 19-26. 2000

Nasa picta subsp. *pamparomasii* (Loasaceae: Loasoideae), una nueva subespecie de Ancash, Perú

MAXIMILIAN WEIGEND
Institut für Biologie - Systematische Botanik und Pflanzengeographie, Freie Universität Berlin, 14195, Berlin-GERMANY

ERIC RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ
Herbarium Truxillense (HUT) Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo-PERU

Resumen

Se describe e ilustra una nueva subespecie de ***Nasa picta*** (Hook. f.) Weigend (Loasaceae) procedente de la Cordillera Negra, Distrito Pamparomas, Provincia Huaylas, Departamento Ancash, Perú: ***Nasa picta*** subsp. ***pamparomasii*** Weigend & Rodríguez. Es caracterizada principalmente por presentar brácteas linear-lanceoladas ó trifoliadas y la planta tiene indumento de setas urticantes muy poco desarrollado, mientras la subespecie típica (de los Departamentos de Amazonas, Cajamarca, La Libertad y Piura) tiene brácteas enteras, ovadas y la planta es densamente cubierta con setas rojas muy urticantes.

Abstract

A new subspecies of ***Nasa picta*** (Hook. f) Weigend (Loasaceae) from the Cordillera Negra, Pamparomas District, Huaylas Province, Ancash Deparment, is described and illustrated: ***N. picta*** subsp. ***pamparomasii*** Weigend & Rodríguez. It is primarily characterized by its linear-lanceolate or trifoliate bracts and also a poorly developed indument: The plant has few, small urticant setae, while the typical subspecies (Deparments of Amazonas, Cajamarca, La Libertad and Piura) has entire, ovate bracts, and is densely covered with red, urticant setae.

Introducción

Seguimos descubriendo nuevos taxones en el grande y complejo género **Nasa** (Loasaceae), es así que cada año estamos adicionando nuevas especies (Dostert & Weigend, 1999; Rodríguez & Weigend, 1999; Weigend, Rodríguez & Dostert, 1998; Weigend, 1998, 2000). Durante los trabajos de campo a inicios del año 2000, descubrimos una planta claramente afín a la especie ***Nasa picta*** (Hook.f.) Weigend en la zona de Pamparomas de la

Cordillera Negra en Ancash, Perú. Al verla por primera vez pareció la misma especie como la ***N. picta*** típica, que se encuentra en gran abundancia en el norte del país (Departamentos La Libertad, Cajamarca, Piura y Amazonas). Sin embargo, las plantas de Ancash tienen algunas características que no se encuentran en otras plantas de la subespecie. Por esto decidimos agregar una segunda subespecie a ***N. picta*** para acomodar este material atípico, su descripción es el objetivo de este trabajo.

1. ***Nasa picta*** (W. J. Hook. f.) Weigend, Arnaldoa 5(2): 165. 1998.

= *Loasa picta* W. J. Hooker, Curtis' Bot. Magazine: tab. 4429. - Lectotipo (designado en Weigend, Arnaldoa 5(2): 165. 1998): tab. 4429, l.c. - Epitipo: Matthews s.n. (OXF!, G!, CBGE!, BM!).

Hierba anual 15-60 cm de alto, tallo 2-3 mm en diámetro, recubierto de pocas a muchas setas urticantes rojas, 1-1.5 mm de largo y pelos gloquidiados, 0,5 mm de largo. **Hojas** opuestas en la base, alternas arriba, peciolos 15-40 mm de largo, setosos, lámina romboidea u ovada, 35-120 mm de largo, 20-95 mm de ancho, membranácea, base cuneada, ápice acuminado, márgen irregularmente lobulada hasta lobada con 2-4 lobos ovados en ambos lados, márgen del lobo mucronada o lobulada, superficie abaxial cubierto de pelos urticantes rojos hasta 2 mm de largo y pelos gloquidiados de menos de 0,1 mm de largo, superficie adaxial con pocos pelos urticantes y pelos escábridos, ca. 0,2 mm de largo. **Inflorescencias** terminales, monocasiales, 1-7, cada una 5-20 cm de largo y con 5-11 flores péndulas, brácteas lineares hasta ovadas, enteras o trifoliadas, márgen lobulado o mucronado, subsésiles, 15-35 mm de largo, 5-17 mm de ancho. Pedicelos 8-10 mm de largo, cáliz cubierto de muchos pelos urticantes rojos, tubo cónico, 3 mm de largo y de ancho, lóbulos del cáliz ovado-lanceolados, 4 mm de largo, 2,5 mm de ancho. Pétalos cimbiformes, amarillos en la parte basal, blancos en la parte apical, 10-20 mm de largo, 5-7 mm de profundidad, base unguiculada, en la parte dorsal con o sin pelos urticantes, con algunos pelos glandulosos en la márgen. Escamas florales rojas, 5-8 mm de largo, 3-4 mm de ancho, con dos sacos dorsales poco o muy desarrollados, cuello de la escama estrechamente triangular, con 4-5 callos transversales, o callos fragmentados (cuello ruguloso), con dos pequeñas alas apicales. Estaminodios 9-10 mm de largo, base un poco ensanchada, papilosos, filiformes. Estambres numerosos en fascículos antepétalos, filamentos blancos, 7-9 mm de largo, anteras 0,5 mm de largo y de ancho, negras. Ovario ínfero, con tres placentas parietales. **Fruto** clavado hasta subcilíndrico con cáliz persistente, pedicelo erguido, 20-25 mm de largo, cápsula 20-25 mm de largo, 15 mm de ancho, abriéndose por tres válvulas apicales. **Semillas** marrón oscuro o negro, con testa reticulada.

Nasa picta (Hook. f.) Weigend (Loasaceae) perteneciente al grupo ***Nasa*** ser. ***Saccatae,*** es una especie sumamente típica que difiere de todo el resto de las especies del género ***Nasa*** por sus pétalos bicolores: la parte basal es de un amarillo intenso, la parte apical es blanca. Las otras especies con pétalos bicolores (el grupo alrededor de ***Nasa stuebeliana***) tienen solamente un poco de amarillo, amarillo-naranja o marrón pero muy en la base del pétalo,

mientras que en ***N. picta*** la tercera parte hasta la mitad del pétalo es amarilla. Las escamas florales son de un rojo intenso y las flores se producen en gran abundancia, así que ***N. picta*** es una de las especies más ornamentales del género ***Nasa***.

Disribución y ecología: La especie se distribuye fundamentalmente en el norte del Perú (Dptos. de Ancash, Amazonas, Cajamarca, La Libertad y Piura), es una planta anual que emerge y crece durante la temporada de lluvias y desaparece poco después. Se encuentra sobre suelos abiertos, por ejemplo en antíguos derrumbes, pero es mas abundante en el borde de caminos y cerca de campos cultivados; comportandose a veces como maleza de algunos cultivos de la región andina, muy difícil de erradicar manualmente por su naturaleza urticante (Sagástegui). Sin embargo del extenso grupo ***Nasa*** ser. ***Saccatae***, es la única especie que crece a mayores alturas, llegando hasta arriba de 3500 m. Las flores son polinizadas por varias especies de Hymenópteros («abejas y abejorros»), posiblemente los géneros son ***Xylocopa*** (en Ancash) y ***Bombus*** (más al Norte).

Clave para las subespecies de ***Nasa picta***:

1a. Brácteas simples, ovadas; plantas con muchos pelos urticantes (Perú: Amazonas, Cajamarca, La Libertad y Piura).....subsp. ***picta***

1b. Brácteas simples y lineares o trifoliadas; plantas con muy pocos pelos urticantes (Perú: Ancash) .....subsp. ***pamparomasii***

1.1. ***Nasa picta*** (W.J. Hook.f.) Weigend subsp. ***picta*** - Lectotipo (designado en Weigend, Arnaldoa 5(2): 165. 1998): tab. 4429, W. J. Hooker, Curtis' Bot. Magazine. - Epitipo: Matthews s.n. (OXF!, G!, CBGE!, BM!).

Planta con muchos pelos urticantes en el tallo, las hojas, el cáliz y los pétalos. Brácteas ovadas, nunca lineares o trifoliadas. Dientes de los pétalos (arriba de la parte unguiculada) agudos. Escamas florales con sacos dorsales bien desarrollados, o a menudo, muy pequeños. Callos transversales en el cuello de la escama bién distintos, 3-4, o rara vez callos fragmentados, cuello irregularmente ruguloso.

Nombres vulgares.: «ishguin» (Contumazá, San Pablo), «ishguin de león» (San Miguel), «ortiga» (Otuzco).

Material examinado:

PERU:Dpto. Amazonas. Prov. Chachapoyas: Road from Balsas to Leimebamba, 2950 m, **Weigend, Dostert & Drießle 97/398** (M, F, USM). Dpto. Cajamarca. Prov. San Pablo: San Pablo, 2200 m, **J. Cabanillas & J. Guevara 563, 569** (CPUN, F, US), dito: **Sanchez Vega**

1468 (F). Arriba de San Pablo, 2470 m, **Sagástegui et al. 7951** (HUT, MO, NY, US). Dito, **Hutchison & Wright 5040** (F, NY). Chetilla, path to Chullapuquio, 2750 m, **B.B. 1165** (LP). Prov. San Miguel: 2600 m, **Weberbauer 3887** (G). El Tingo, Agua Blanca, 2750 m, **Sagástegui et al. 8816** (MO, NY, F, HUT). Prov. Chota: Huambos, 93 km from Chota on road Huambos - Llama - Chiclayo, 2300 m, **Weigend & Dostert 98/158** (M, F, USM). Prov. Santa Cruz: 4 km ENE of Monteseco, **Santisteban & Guevara 19** (F). Monteseco, 1800 m, **Soukup 3829** (US). Prov. Cutervo: Llamo, 2500 m, **Sandeman 4095** (OXF). Prov. Contumazá: Arriba de Contumazá, 2680 m, **López et al. 3712** (F, HUT, NY). Guzmango a Cruz Grande, 2700 m, **Sagástegui et al. 6384** (HUT, NY, US). Guzmango a Santiago, 2400 m, **Sagástegui & López 10582** (NY). Cascabamba (arriba de Contumazá), 3050 m, **Sagástegui 9024** (NY, F, HUT, MO). Dito, **Sagástegui et al. 10016** (HUT, NY). Cruz del Hueco, 2800 m, **Sagástegui et al. 9941** (HUT, MO). El Túnel, 2500 m, **Sagástegui et al. 9951** (MO). Santiago, Guzmango, 2660 m, **Sagástegui & Samamé 2934** (F, HUT, NY). Dist. San Benito, Caserío La Montaña, ruta Contumazá-Yetón, 2440-2680, **Rodríguez et al. 2178** (F, HUT, M, USM). Dito, **Rodríguez et al. 2187** (HUT, M). Dito, **Binder et al 99/26** (HUT, M, F, USM). Dito, **Sagástegui et al 9298** (HUT, MO). Bosque de Cachil, 2400 m, **Sagástegui et al. 14707** (F, HAO, HUT, NY). Dpto. La Libertad. Prov. Otuzco: Camino a Paranday, 2780 m, **López 1062** (US). Dpto. Piura. Prov. Ayabaca: Huancabamba, Cordillera Guamaní, 2800-2900 m, **Weberbauer 6338** (F, US). Yacupampa a Cuyas (Ayabaca), 2500 m, **López et al. 7771** (HUT, US). Prov. Huancabamba: Road Chulucanas-Huancabamba, Canchaque, 16 km above village on road to Huancabamba, largely cultivated areas with some shrubby forest remnants, 1900, **Weigend & Dostert 98/188** (F, M, USM).

1.2. ***Nasa picta*** (W. J. Hook. f.) Weigend subsp. ***pamparomasii*** Weigend & Rodríguez, subsp. nov.

TIPO: PERU. Dpto. Ancash. Prov. Huaylas, Distrito Pamparomas: Carretera Karka - Pamparomas, 09°03'03" S - 77°58'30" W, 2850 m, 05 mayo 2000, **Weigend & Salas 2000/619** (Holótipo: USM; isótipos: HUT, M, F, NY).

A subspecies typica similis sed sparse setosis et bracteis lineari-lanceolatis vel trifoliatis differt.

Planta con pocos pelos urticantes, presentes especialmente en las cápsulas. Brácteas lineares o trifoliadas. Dientes de los pétalos (arriba de la parte unguiculada) redondos. Escamas florales con 2 sacos dorsales bién desarrollados. Callos en el cuello de la escama bién distintos, 4.

Material adicional examinado:

PERU: Dpto. Ancash. Prov. Huaraz, 10 km by road from Cochabamba, 09° 27'S - 77°51' W, 2870 m, 6-8 june 1985, **Smith & Buddensiek 10904** (MO, USM).

Etimología: El nombre subespecífico está referido a la hermosa localidad de Pamparomas, lugar de la colección del tipo.

Agradecimientos

Expresamos nuestra gratitud al Lewis B. and Dorothy Cullman Program for Molecular Systematics Studies (EE.UU.), The New York Botanical Garden (EE.UU.) y al Deutscher Akademischer Austauschdienst (Alemania) por el apoyo en las actividades del campo. También agradecemos al Dr. Abundio Sagástegui (HAO) por su asistencia con la diagnosis latina y revisión crítica del manuscrito, al Dr. M. O. Dillon (F) y Ms.C. Hamilton Beltrán (USM) por su valiosa ayuda con algunas exsiccata de sus herbarios.

Literatura citada

Dostert, N. & M. Weigend. 1999. A synopsis of the ***Nasa triphylla*** complex (Loasaceae), including some new species and subspecies. Harvard Papers in Botany 4/2: 439-467.

Rodríguez R., E. & M. Weigend. 1999. ***Nasa umbraculifera*** (Loasaceae: Loasoideae), una nueva especie con hojas peltadas del Perú. Arnaldoa 6(1): 49-56.

Weigend, M., E. Rodríguez R. & N. Dostert. 1998. ***Nasa insignis*** y ***Nasa glandulosissima***, dos nuevas especies con hojas peltadas del Norte de Perú. Arnaldoa 5(2): 151-157.

Weigend, M. 1998. ***Nasa*** y ***Presliophytum***: Los nombres y sus tipos en los nuevos géneros segregados de ***Loasa*** Juss. sensu Urb. & Gilg en el Perú. Arnaldoa 5(2): 159-170.

_____. 2000. A revision of the Peruvian species of ***Nasa*** ser. ***Alatae***. Nord. J. Bot. 20: 15-32

Fig. 2. *Nasa picta* subsp. **pamparomasii**: **A**. Hábito; **B**. Flor (vista de frente); **C**. Bráctea trifoliada.

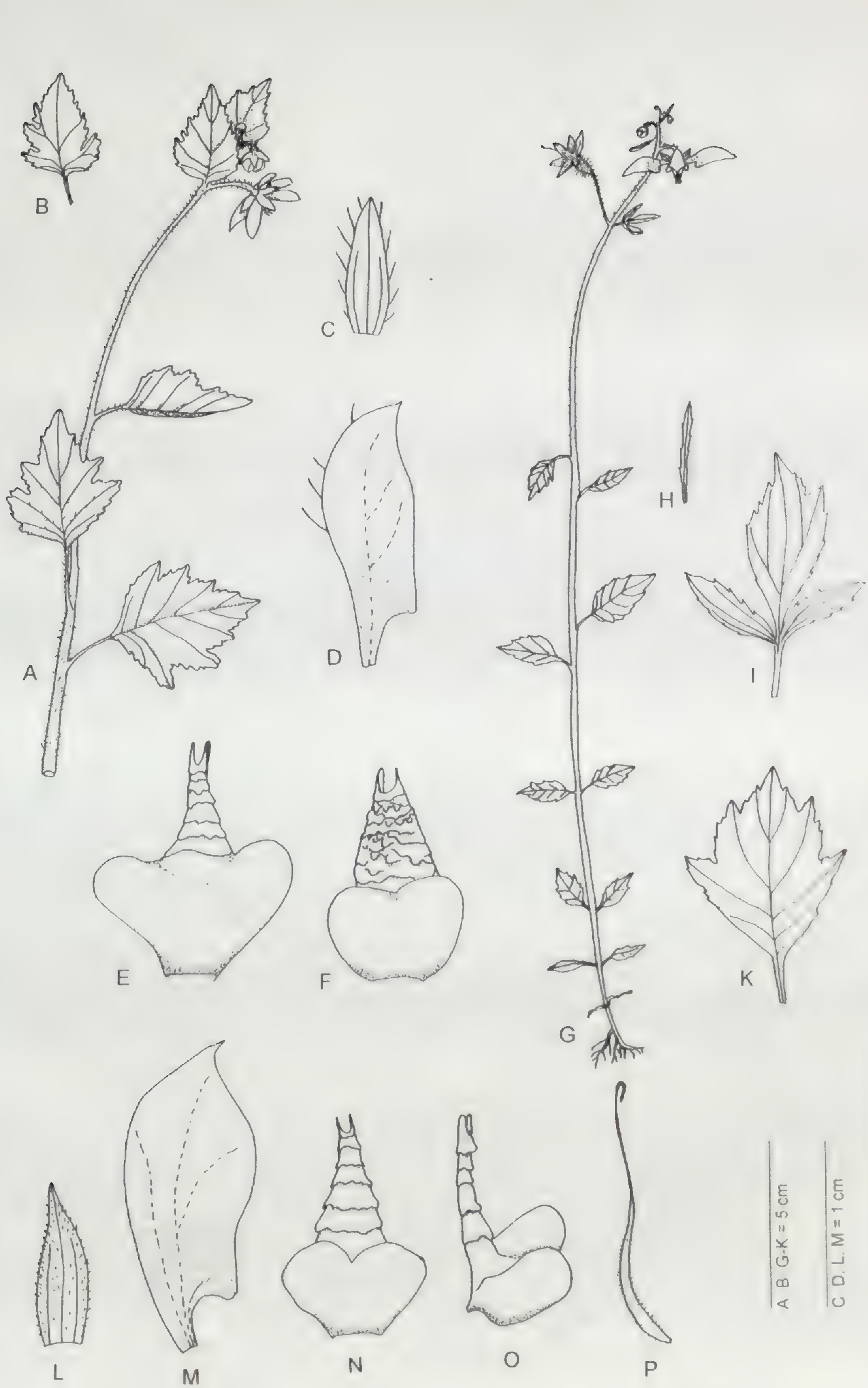


Fig. 1. ***Nasa picta*** subsp. ***picta*** (Weigend, Dostert & Drießle 97/398): **A.** Rama de la inflorescencia. **B.** Bráctea. **C.** Sépalo. **D.** Pétalo. **E.** Escama floral. (Weigend & Dostert 98/158): **F.** Escama floral. ***Nasa picta*** subsp. ***pamparomasii*** (Weigend & Salas 2000/619): **G.** Hábito de ura planta chica. **H, I.** Bráctea. **K.** Hoja inferior. **L.** Sépalo. **M.** Pétalo. **N, O.** Escama floral (vista dorsal y lateral). **P.** Estaminodio.

Arnaldoa
7(1-2): 27-37. 2000

Clave para los géneros de *Orchidaceae* en Wiñay – Wayna, Santuario Histórico de Machu Picchu, Cusco, Perú

WILLIAM NAURAY HUARY
Pasaje Manuel Vera A-14
Urb. Rocopata – Uscamayta
SANTIAGO, CUSCO, PERU

Resumen

Se ha confeccionado una clave gráfica para los 54 géneros de orquídeas encontrados en el hábitat de bosque nublado del sector de Wiñay-Wayna, Santuario Histórico de Macchu Picchu, Cusco.

Abstract

A graphic key has been made for the 54 orchids genera in the habitat of cloud forest of the sector of Wiñay-Wayna, Cusco.

Introducción

El Santuario Histórico de Macchu Picchu cuenta con un aproximado de 300 especies de orquídeas repartidas en más de 60 géneros. Una de las áreas con mayor diversidad de orquídeas es el sector de Wiñay – Wayna. Esta área constituye un bosque nublado con una temperatura media anual de 14°C, una precipitación anual de 1998.5 mm y una humedad relativa promedio anual que llega al 84%; los meses más lluviosos son enero, febrero y marzo, variando el rango altitudinal entre los 2200 m y los 3100 m de altitud. La flora del lugar es representativa de las formaciones de "ceja de selva" y en ella se pueden encontrar numerosas comunidades vegetales, donde las epífitas son muy abundantes. En lo referente a las orquídeas de esta localidad, ya Vargas (1965), reporta varias colecciones para esta familia, así mismo muchos de los records recientes de especies y géneros nuevos para el Santuario pertenecen a Wiñay – Wayna. La clave presentada es el resultado de observaciones realizadas durante los años 1997, 1998 y 1999 y se sustenta en la clave de los géneros de orquídeas de los países andinos (Dodson en Gentry 1993), la clave de los géneros de orquídeas de Venezuela (Foldats, 1970) y la clave de los géneros de orquídeas del Perú (Schweinfurt, 1958). El propósito del trabajo es resaltar mediante dibujos las características de diferenciación más importantes en la clave de los géneros encontrados en Wiñay – Wayna, facilitando de esta manera la determinación de las orquidáceas en ésta y otras zonas de Macchu Picchu para futuras investigaciones.

CLAVE PARA LOS GENEROS DE ORCHIDACEAE EN WIÑAY-WAYNA

Esta clave ha sido confeccionada en base a las claves propuestas por Dodson et. Al. (1993); Foldats, Orquídeas de Venezuela (1969); Schweinfurth, Orchids of Perú (1958) y las observaciones realizadas por el autor en el desarrollo de la presente tesis.

Los dibujos fueron hechos para facilitar el manejo de la clave.

1a. Flores con dos anteras; sépalos laterales formando un sinsépalo, labelo sacciforme (como una zapatilla): ..... ***Phragmipedium***

1b. Flores con una antera fértil; los sépalos laterales no forman un sinsépalo, pero si lo hacen el labelo no es sacciforme (como una zapatilla) **2**

2a. Polinios blandos y farináceos **3**

2b. Polinos duros y ceráceos **23**

3a. Antera apical, curvada hacia abajo para hacerse más o menos operculada en el ápice de la columna: **4**

3b. Antera erecta y doblada hacia atrás, no operculada en el ápice de la columna: **6**

4a. Plantas terrestres cormosas: ..... ***Bletia***

4b. Plantas con tallos como cañas: **5**

5a. Flores más de 3 cm de largo, bráctea floral mucho más corta que la flor: ..... ***Sobralia***

5b. Flores menos de 2 cm de largo, brácteas florales igualando o sobrepasando en longitud a la flor: ..... ***Elleanthus***

6a. Antera encajada en la columna o usualmente proyectándose más largo que el rostelo; las cadículas nacen de la base o del medio de los polinios; plantas frecuentemente con pseudotubérculos (entre la raíz – tallo): **7**

6b. Antera subiguala al rostelo, las cadículas nacen del ápice de los polinios, plantas sin pseudotubérculos (entre la raíz y el tallo): **8**

7a. Flores con espolón: ..... ***Habenaria***

7b. Flores sin espolón: ..... ***Cloraea***

8a. Plantas con tallo herbáceo, decumbente; hijas conduplicadas, no arrosetadas; polinios séctiles: ..... ***Erythrodes***

8b. Plantas con tallo herbáceo erecto; hojas arrosetadas, polinios no séctiles: **9**

9a. Flores resupinadas (sépalo dorsal usualmente libre de la columna): **10**

9b. Flores no resupinadas: **15**

10a. Estigmata en el ápice de una columna truncada o subtruncada y en ángulo recto al rostelo: **11**

10b. Estigmata abajo o en ambos lados del rostelo: **12**

11a. Labelo carnoso, ápice cocleado: ..... ***Sauaroglossum***

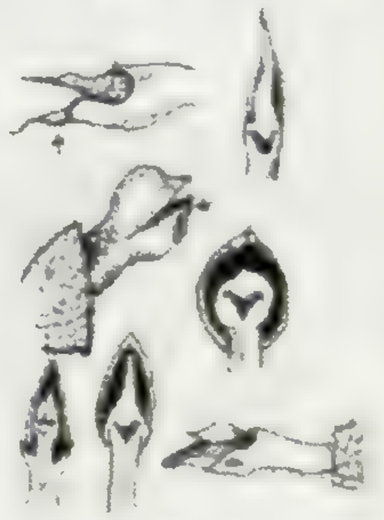
11b. Labelo membranoso, ápice no cocleado: .....***Sacoila***

12a. Rostelo rígido más o menos cartilaginoso: .... ***Stenorrynchos***

12b. Rostelo blando, flexible, laminar o filiforme: **13**

13a. Rostelo y columna cortos: ..... ***Brachystele***

13b. Rostelo prominente: **14**

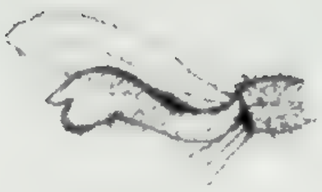


14a. Flores sin un espolón ventricoso saculiforme o tubular: ....***Cyclopogon***

14b. Flores con un espolón ventricoso, saculiforme o tubular: .....***Pelexia***

15a. Pétalos y labelo adnados a la columna algo distante de la base: **16**

15b. Pétalos y labelo libre de la columna: **17**



16a. Pétalos adnados dorsalmente a la columna, comúnmente reflexos, sus ápices libres del sépalo dorsal, labelo sacciforme, trilobado con lóbulos laterales replegados, ovario pedicelado glabro: ..... ***Baskervillea***

16b. Pétalos adnados lateralmente a la columna, sus ápices conniventes con la punta del sépalo dorsal, labelo no sacciforme y sin lóbulos replegados, ovario pedicelado pubescente: ..... ***Ponthieva***

17a. Sépalo dorsal connado basalmente con los sépalos laterales, columna erecta o doblada hacia atrás abruptamente: **18**

17b. Sépalo dorsal libre de los sépalos laterales, columna erecta o doblada hacia atrás abruptamente:
..... **19**

18a. Columna corta, inconspicua, glabra, pétalos y labelo firmemente adheridos o fusionados a el tubo sepalino, hojas pecioladas en algunas especies: ..... **** Prescottia***

18b. Columna larga, prominente, papilosa o puberulenta; pétalos y labelo libres de los sépalos; hojas atenuadas hacia la base: ..... ***Stenoptera***

19a. Columna conspicuamente recurvada o sinuosa; labelo paralelo, cubre pero no circunda la columna: ..... ***Gomphichis***

19b. Columna erecta, perpendicular al ovario; labelo erecto, más o menos rodeando la columna: **20**

20a. Rostelo erecto, punteagudo: **21**

20b. Rostelo transverso, truncado u obtusamente lobulado: **22**

21a. Escapo terminal, delgado, perianto fino, labelo cocleado (en espiral como caracol), clinandrio en forma de taza: ... ***Cranichis***

21b. Escapo lateral, rígido, perianto carnoso, labelo conduplicado; clinandrio márgenes involutos. ..... ***Pterichis***

22a. Columna pubescente, estigma pequeño, escapo terminal; las flores abren después del desarrollo de la hoja:..... ***Altensteinia***

22b. Columna glabra, estigma grande, escapo lateral; las flores abren antes del crecimiento de la hoja (sépalo dorsal y pétalos libres de la columna): ..... ***Aa***

23a. Flores con una articulación entre el ovario y el pedicelo; pedicelo persistente; sin pseudobulbos; (Pleurothallidianae): **24**

23b. Flores sin articulación entre el ovario y el pedicelo; el pedicelo cae junto con el ovario; con o sin pseudobulbos: **33**

24a. Vainas de las ramículas no foliáceas, polinios 2 esféricos ..... ***Frondaria***

24b. Vainas de las ramículas no foliáceas, polinios 2 a 8: **25**

25a. Polinios 4 a 8: **26**

25b. Polinios 2: **27**

26a. Polinios 6 u 8: estigma bilobulado, flores no resupinadas: ..... ***Brachionidium***

26b. Polinios 4, flores resupinadas: ..... ***Barbosella***

27a. Vainas de las ramículas lepantiformes: **28**

27b. Vainas de las ramículas no lepantiformes: **29**

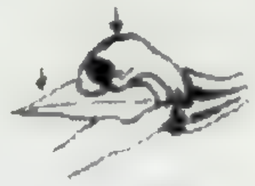
28a. Columna más o menos cilíndrica, sin pie: ..... ***Lepanthes***

28b. Columna corta hasta elongada, con un corto o bien desarrollado pie:.....***Trichosalpinx***

29a. Pétalos callosos en el margen labelar: .....***Masdevallia***

29b. Pétalos no callosos en el margen labelar, frecuentemente callos en el ápice: **30**

30a. Columna sin pie o rudimentaria, ápice de la columna cucullada; sépalos 1 vena:.....***Platystele***



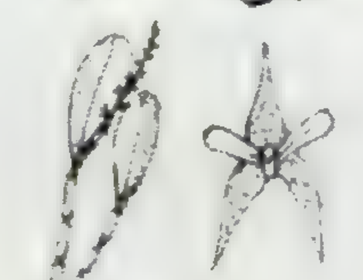
30b. Columna fornida, ápice no encapuchado, membranáceao: ... **31**

31a. Pétalos transversos y callosos en el ápice: .....***Stelis***

31b. Pétalos no transversos ni callosos en el ápice: **32**

32 a. Inflorescencia uniflora, emerge lateralmente sin annulus (Una articulación justo debajo del punto de emergencia de la inflorescencia en su espata); vainas caulinas usualmente castrosas o casposas; pétalos engrosados en el ápice: ..... ***Myoxanthus***

32 b. Sin la combinación de los caracteres anteriores; inflorescencia 1 a muy floreadas; vainas cauliformes no casposas, sépalos laterales libre o connados; pétalos membranosos o raras veces engrosados en el ápice: .....***Pleurothallis***



33 a. Tallos engrosados (fusiformes) producidos en forma sucesiva del ápice del tallo previo, entonces segmentos de tallos superpuestos: .....***Scaphyglottis***

33b. Tallos producidos desde la base de la planta o cerca del ápice del tallo, pero los segmentos no superpuestos: **34**

34 a. Polinios desnudos o con cadículas, con o sin viscidio, sin estipe: **35**

34 b. Polinios con cadículas (frecuentemente reducidas) con viscidio y estipe: **39**

35 a. Hojas no articuladas: **36**

35 b. Hojas articuladas: **37**

36 a. Columna alargada, terete; inflorescencia siempre en racimos: ..... ***Liparis***

36b. Columna corta, gruesa; inflorescencias generalmente subumbeladas: ..... ***Malaxis***

37a. Polinios 8: ..... **** Schomburgkia***

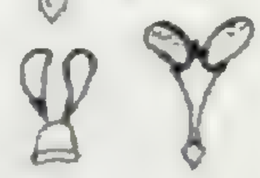
37b. Polinios 4: **38**

38 a. Labelo unido a la columna por su ápice, inflorescencia terminal o raras veces lateral (sección Pleuranthum): ..... ***Epidendrum***

38b. Labelo unido a la base de la columna, inflorescencia siempre terminal paniculada o racimosa: ..... ***Prosthechea***

39a. Polinios 4: **40**

39b. Polinios 2: **51**



40a. Plantas con cormos, terrestres; labelo delgado; 02 hojas sub opuestas con vainas alrededor del peciolo; columna con pie: ..... ***Govenia***

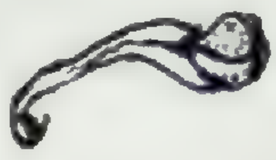
40b. Plantas varias, epífitas o terrestres, con o sin pseudobulbos; labelo usualmente con un callo prominente; generalmente con una a varias hojas, alternas; si presentes las vainas son cortas; columna con o sin pie: **41**

41a. Plantas pequeñas, monopódicas, hojas apretadamente dísticas; la inflorescencia uniflora emerge opuesta a la axila de la hoja; columna generalmente con una lígula abajo del estigma: ..... ***Dichaea***

41b. Plantas usualmente de medianas a grandes principalmente simpódicas, inflorescencias de la axila foliar, columna sin una lígula abajo del estigma:..... **42**

42a. Polinios planos y superpuestos; viscidio no ganchoso: **43**

42b. Polinios usualmente ovoides o claviformes, no marcadamente superpuestos; viscidio ganchoso: **48**



43a. Hojas claramente plegadas, con las venas secundarias notorias como la vena media; plantas siempre con pseudolóbulos: **44**

43b. Hojas conduplicadas o planas, con la vena media prominente; plantas con o sin pseudobulbos: **46**

44a. Inflorescencia multiflora, flores medianas: ..... ***Xylobium***

44b. Inflorescencia uniflora, flores generalmente grandes: **45**

45a. Flores erectas, subglobosas, labelo articulado por la base de la columna: ..... ***Anguloa***

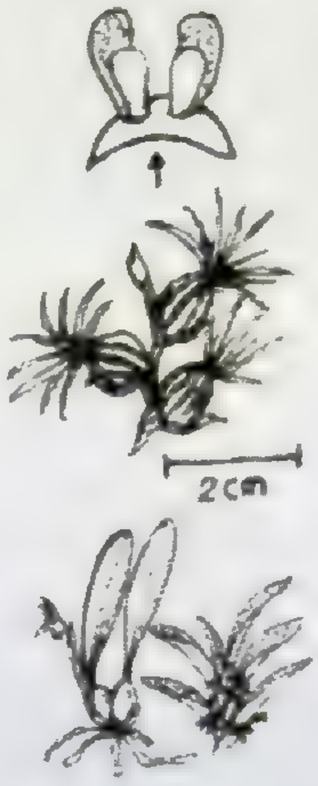
45b. Flores inclinadas, abiertas; labelo firmemente unido a la base de la columna: ..... ***Lycaste***

46a. Viscidio aplanado, usualmente más largo que ancho; labelo profundamente sacciforme o calciolado, tanto en su entereza o solo por la base, con los márgenes del tercio apical doblados de tal modo que resulten contiguos: ..... ***Stenia***

46b. Viscidio ancho, usualmente semilunar, labelo erecto no profundamente sacciforme o calceolado: **47**

47a. Pseudobulbos con varias hojas aciculares en el ápice, menores a 2 cm; columna sin pie:..... ***Pityphyllum***

47b. Pseudobulbos si presentes con 1-4 hojas en el ápice, hojas planas mayores a 2 cm; columna con pie notorio:..... ***Maxillaria***



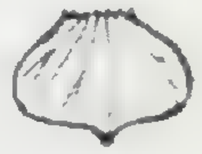
48a. Columna agrandada en un par de lobos paralelos en la base;: labelo sin callo; pétalos laterales filiformes: ..... ***Hofmeisterella***

48b. Columna terete o muy corta y hundida en el callo, erizada, cerdosa o setosa; labelo con un callo también cerdoso, erizado o setuloso (como el abdomen de un insecto); pétalos laterales anchos, no filiformes: ***49***

49 a. Pseudobulbos conspicuos; rizomas usualmente elongados y tiesos entre los pseudobulbos: .....***Trichoceros***

49 b. Pseudobulbos si están presentes, no son conspicuos; rizomas abreviados o caulescentes: **50**

50 a. Flores grandes con más de 1.5 cm de diámetro; labelo simple: ..... ***Telipogon***



50 b. Flores pequeñas, con menos de 1.5 de diámetro; labelo trilobado: ..... ***Stellilabium***

51a. Hojas plegadas, labelo dividido en un hipoquilo, mesoquilo y epiquilo:..... **** Stanhopea***

51b. Hojas conduplicadas, labelo no complicadamente dividido en un hipoquilo, mesoquilo y epiquilo: **52**

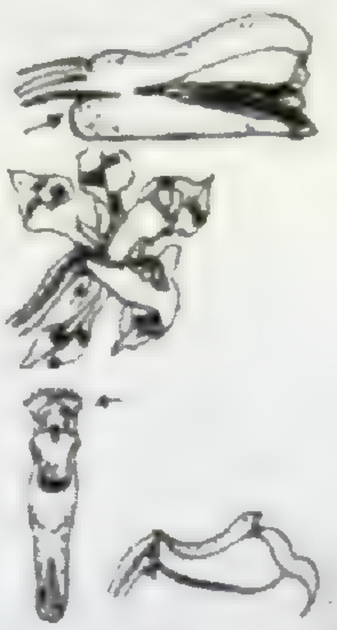
52 a. Plantas monopodiales, sin pseudobulbos, flores menudas en racimos laterales cortos generalmente blanquecinas o amarillentas: ..... ***Pachyphyllum***

52b. Plantas simpodiales, con pseudobulbos, flores de varios colores, principalmente medianas hasta grades en racinos o panículas alargadas, laxas o densas: **53**

53a. Flores con una estructura como espolón o cavidad gibosa más corta que la columna: ..... ****Scelochilus***

53b. Flores sin espolón o cavidad gibosa: **54**

54a. Apice de la columna con una capucha dorsal o pestaña extendida más allá que la antera (el callo de la antera no tuberculado-digitiforme); labelo envolviendo a la columna: ..... ***Trichopilia***



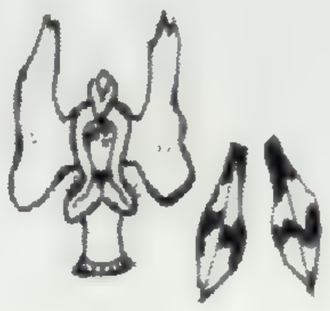
54b. Apice de la columna sin una capucha dorsal o pestaña (pero puede tener tal estructura dorsal si el callo del labelo es tuberculado – digitiforme); labelo no envolviendo a la columna: **55**

55a. Flores campanuladas: ..... ***Neodryas***

55b. Flores no campanuladas: **56**

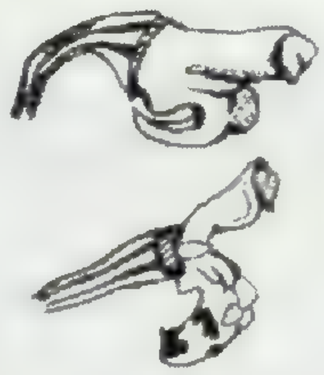
56 a. Flores con la combinación de la columna sin apéndices y el labelo fusionado a la columna por 1/3 a 1/2 de su largo (parece emerger arriba del punto de fusión de las otras partes del perianto); sépalos laterales connados 3/4 o más de su largo: ..... ***Rusbyella***

56 b. Flores con la columna generalmente con apéndices prominentes y el labelo libre de la columna o adnado por ¼ o menos de su columna (visto lateralmente parece emerger del mismo punto que las otras partes del perianto); sépalos libres: **57**



57 a. Labelo más o menos paralelo a la columna por lo menos ½ de su largo:..... ***Odontoglossum***

57 b. Labelo divergente abruptamente de la columna: ... ***Oncidium***



De acuerdo a Christenson (agosto, 1999), las especies del género ***Encyclia***, presentes en Machupicchu, han pasado a ser una combinación nueva dentro del género ***Prosthechea***, Knowles & Westc. (1838), propuesta por Higgins.

Parte de las especies del género ***Incidium*** según Christenson & Bennett (1999, com.pers.), han sido segregadas al género ***Cyrtochilum*** HBK (1815).

Los géneros con un asterisco previo no se han encontrado para este estudio, sin embargo no se descarta su presencia en Wiñay-Wayna, debido a que tales géneros han sido registrados para todo el SHM.

Agradecimientos

Quiero agradecer cordialmente al Ing. David Bennett Jr. Por la ayuda en la determinación de los géneros y especies de orquídeas de Wiñay-Wayna, facilitarme la clave traducida de Dodson, así como por sus comentarios y apoyo en la publicación de este artículo; al Dr. Christenson por el apoyo en la determinación de los géneros y las especies de orquídeas de esta localidad; a la Blga. Norma Salinas por el acceso a las muestras del Herbario Vargas

(CUZ), por sus sugerencias y facilitarme toda la literatura especializada en el tema. También quiero agradecer al Blgo. Alfredo Tupayachi por sus comentarios y a la Blga. Ninoska Rozas por su colaboración en la publicación de este trabajo.

Literatura citada

Foldats, E. 1970. Orchidaceae. Flora de Venezuela. Vol XV. Cuarta Parte.

Gentry, A.H. 1993. A Field Guide to the Families en Genera of Woody Plants of Northwest South América (Colombia, Ecuador y Perú) with Supplementary Notes on Herbaceus Taxa. The University of Chicago Press. Chicago, EE.UU.

Shweinfurth, C. 1958. Orchids of Perú. Chicago Natural History Museum. Fieldiana: Botany 30(1):1-260.

Vargas, C. 1965. Orchids of Macchu Picchu. American Orchids Society Bulletin, Vol 34-Nov: 960-966.

Arnaldoa
7(1-2): 39-48. 2000

Los estudios de vegetación en el Perú. De la Fisionomía a la Fitosociología

ANTONIO GALÁN DE MERA
Laboratorio de Botánica
Universidad San Pablo-CEU
Apartado 67
28660- Boadilla del Monte, Madrid,
ESPAÑA
e-mail: agalmer@ceu.es

Resumen

En el presente trabajo, presentamos una contribución a la historia sobre los estudios de vegetación en él Perú, expresando además las diferencias entre las tendencias fisionómicas y fitosociológicas.

Abstract

In this work, we make a contribution to the history about the vegetation studies in Peru, explaining the differences between physiognomic and phytosociologic tendencies too.

Introducción

Los estudios de vegetación en el Perú son un tema poco conocido aunque muy útil para el conocimiento de un país con una enorme diversidad de ecosistemas; sobre su flora y diversidad florística ya conocemos autores de renombre internacional que podemos adivinar en el «Catálogo de Angiospermas y Gimnospermas del Perú» de Lois Brako y James L. Zarucchi.

El objetivo de este artículo es dar a conocer a los botánicos y ecólogos peruanos el pensamiento y la obra de los principales autores que han estudiado la vegetación del Perú y, por tanto, han contribuido al descubrimiento de sus ecosistemas.

El estudio de la vegetación

En la formación cultural de los niños peruanos se establece desde muy temprano la impronta de la Fitogeografía y de las comunidades vegetales al dividir al Perú en Costa, Sierra y Selva en paralelo a determinadas condiciones climáticas. Y... no es para menos pues, como nos describe el historiador Waldemar Espinoza, Túpac Yupanqui (1471-1493?) dividió el Imperio Inca, entre Quito y Santiago, en cuatro provincias «climáticas» llamadas «suyos»: «Antisuyo» (la selva), «Contysuyo» (las zonas próximas al Cusco), «Kollasuyo» (la puna árida) y «Chinchasuyo» (la puna húmeda). Todas estas regiones rodeaban a la «jatun

tupac llacta» del Cusco (la magnífica y gloriosa ciudad). Como vemos, esta división ecológica inca no era muy diferente a la simplista de Costa, Sierra y Montaña de Cieza de León en 1553.

Desde entonces nos encontramos con que el estudio de la vegetación es el centro de atención para la investigación de los ecosistemas. Así, la Ecología es la ciencia que estudia los ecosistemas, y las biocenosis son sus unidades estructurales constituidas por fitocenosis y zoocenosis. Las biocenosis ocupan un lugar determinado, el biótopo, y la causa de esta ubicación son las condiciones del suelo y la humedad ambiental. La distribución de las fitocenosis y sus causas son la base de la Fitosociología.

Sin obviar a los cronistas y los botánicos de los siglos XV al XIX, el origen de la modelización y descripción de las comunidades vegetales en el Perú, en este tiempo, podrían recaer en dos sólidos pilares: Alexander von Humboldt y Antonio Raimondi.

Alexander von Humboldt tuvo dos grandes maestros en su formación, Johann Wolfgang Goethe y Friedrich Schiller. Sobre todo Goethe influyó sobre Humboldt al escribir «*Metamorphose der Pflanzen*». Según dice el propio Humboldt a Schiller, lo que más le interesa es la causa de las formas de los vegetales: «(...) la armonía de las formas, el problema aún no resuelto de una forma vegetal primigenia que se nos ofrece como un abanico extraordinariamente rico en matices, la distribución de esas formas sobre la capa terrestre (...) y la vegetación viva, que resiste su armazón con una carne suave y delicada; la historia y la geografía de las plantas, o el análisis histórico de la difusión de los vegetales por toda la faz de la tierra, aspecto éste de la historia universal aún no estudiado: he aquí un territorio casi virgen y digno de estudio, que atrae mi atención y consume mi tiempo (...)». Tras sus viajes por el norte de Italia, España y América, Humboldt intuía la importancia de la altura en la distribución de las comunidades vegetales y determinó las zonas climáticas que se encuentran al ascender en las montañas estableciendo la ley fundamental de su geografía botánica morfológica: «si escalamos una montaña situada en los trópicos, a medida que subimos recorremos todas las gradaciones climáticas, desde la variedad tropical a la ártica».

Las comunidades vegetales de las selvas o de la Cordillera Andina constituían, en opinión de Humboldt, tipos formales que se presentaban en otras partes de la tierra sometidas a las mismas condiciones climáticas. Resultado de la aplicación de estas ideas fueron, entre otras, sus obras «*Kosmos*» e «*Ideen zu einer Geographie der Pflanzen*» (escrita con Aimé Bonpland). Concretamente en el Perú, Humboldt y Bonpland hicieron importantes observaciones sobre vegetación, tal como demuestran las colecciones del Museo de Historia Natural de París. Además, Humboldt descubre la causa de la vegetación de las lomas costaneras, que es la corriente marina de origen antártico que lleva su nombre. Su concepción global de la Naturaleza llevó a Simón Bolivar a mencionarle como el auténtico descubridor del Nuevo Mundo.

Antonio Raimondi llegó desde Milán al Callao en julio de 1850, en el pleno apogeo republicano del Mariscal Castilla. Su legado cultural es de sobra conocido por todos nosotros, pero no cabe duda de que influyó sobre otros estudiosos posteriores de la vegetación. Su descripción sobre la geografía y los recursos naturales del Perú son inigualables, como está

reflejado en su obra «*El Perú*». Por primera vez se dan cita todas las materias naturalistas capaces de describir el paisaje en su conjunto: Botánica, Etnografía, Geografía, Geología, Historia y Zoología. El propio Raimondi nos indica sobre el «modo cómo ha sido recogido el material para la obra "*El Perú*, . y datos para los que quieran continuar los estudios en este país» con un carácter absolutamente integrador: «Comprendiendo mis estudios en el Perú varios ramos, tales como la geografía, geología, mineralogía, botánica, zoología y etnología, para proceder con método y claridad, dividiré este trabajo en secciones separadas, siguiendo el orden de las materias que acabo de citar».

La vegetación en sentido fisionómico

Tras la descripción global de Humboldt hasta nuestros días, los estudios de vegetación han profundizado en sus conceptos tratando de definir la unidad de vegetación con la noción de formación vegetal que Grisebach introdujo en 1838 seguido de Brockmann-Jerosch, Diels, Drude, Ellenberg, Huguet del Villar, Raunkiaer, Rübel, Walter o, cómo no, Hans-Wilhelm Koepcke.

Podemos considerar como formación vegetal o bioma al conjunto de comunidades vegetales de un territorio, determinado por una forma de vida que interviene en mayor porcentaje y que corresponde a la climax. Por supuesto, esta climax es debida a factores climáticos, edáficos y litológicos. Esta definición permite aunar la concepción europea de la vegetación con la angloamericana de Clements.

Las clasificaciones fisionómicas han tenido una amplia aceptación en el Perú a lo largo de los años, posiblemente porque en ciertas partes de su territorio es muy difícil describir unidades basadas en el conocimiento total de la flora.

Podríamos decir que el inicio de los estudios sobre la vegetación peruana en el siglo XX vinieron de la mano de Augusto Weberbauer.

Augusto Weberbauer llegó a Lima el 11 de noviembre de 1901 con las ideas centroeuropeas acerca de los estudios sobre vegetación. De esta forma, en 1911, publica «*Die Pflanzenwelt der peruanischen Anden*» como parte de la serie «*Die Vegetation der Erde*» editada Por Engler y Drude. Posteriormente saldrían de su pluma otros trabajos de gran importancia, como «*Pflanzengeographische Studien im südlichen Peru*» (en 1912) o «*Die Vegetationsgliederung des nördlichen Peru, um 5° südl. Br.*» (en 1914). En 1945 el Ministerio de Agricultura del Perú nos congratuló al publicar en nuestra lengua su gran obra, «*El mundo vegetal de los Andes peruanos*». Considerando tanto sus escritos como la cartografía que dibujó, creo que Weberbauer aportó algo que hasta ahora no he visto en ningún comentario posterior sobre su obra, y es su constante preocupación por señalar la totalidad de la flora de las diferentes áreas que iba estudiando bajo determinadas condiciones ecológicas; podría asegurar que existen ya algunos matices de ideas fitosociológicas, que a partir de los años veinte se concretarían en la escuela fitosociológica de Braun-Blanquet. Si bien los fitosociólogos europeos indican que Krylow (en 1898) y Flahault y Schröter (en 1910) fueron los que idearon el concepto de asociación, lo cierto es que Weberbauer fue el primero en

llevarlo a América, y concretamente al Perú.

Aunque Augusto Weberbauer no lo tuvo fácil ni en Alemania ni en la agitada República Peruana de Nicolás de Piérola y de Augusto Leguía, dejó una importante escuela de vegetación que hasta hoy queda representada por el Dr. Ramón Ferreyra. Basta citar algunos de sus trabajos como «*Flora y vegetación del Perú*», «*Comunidades vegetales de algunas lomas costaneras del Perú*», «*Los tipos de vegetación de la costa peruana*» o «*Algunos aspectos fitogeográficos del Perú*» para darse cuenta de que Ferreyra es el continuador de la obra de Augusto Weberbauer; y a él se sumaron no pocos científicos peruanos: Emma Cerrate, Magda Chanco, Filomeno Encarnación, Berta Herrera, Abundio Sagástegui, Oscar Tovar, y seguro que un largo etcétera; su obra fitogeográfica es nombrada por autores tan eminentes como Hueck o Takhtajan. Complementarios a los escritos de Ferreyra son los de Brack, Hueck, Koepcke, Malleux, Rauh o Tosi, donde dividen fitogeográficamente al Perú pero con formaciones vegetales de escaso contenido florístico, aspecto que los diferencia de los de Ferreyra.

La metodología fisionómica de los estudios de vegetación tiene matices anglosajones en la Cuenca Amazónica. Aquí tuvieron gran influjo los trabajos ecológicos y fitogeográficos de Ducke y Black, y los de Prance, llevados a cabo en la Amazonía de Brasil. Esta metodología, también seguida en el Perú, por el equipo del finlandés Kalliola, consiste en estudiar la vegetación ligada a las formas geomorfológicas, la mayoría de ellas originadas por los cambios del curso del río Amazonas. Kalliola, Puhakka y Danjoy, en 1993, editaron el libro «*Amazonía peruana. Vegetación húmeda tropical en el llano subandino*». Juan Revilla y Filomeno Encarnación también siguieron las ideas fito-geomorfológicas de Prance sobre el dinamismo de la vegetación en la Amazonía peruana, de tal forma que Filomeno Encarnación ya hace una sinopsis muy precisa sobre sus formaciones vegetales en su destacable trabajo «*El bosque y las formaciones vegetales en la llanura amazónica del Perú*» publicado en 1993.

Pero, no quiero acabar este apartado sin escribir unas palabras sobre los trabajos de diversidad realizados por Campbell, Kahn, Foster o Gentry, que abordan una metodología cuantitativa calculando el número de especies o de taxones superiores en una determinada formación vegetal o la riqueza de formas de vegetación en un área normalmente elegida al azar. Es destacable que Al Gentry muestra en su obra una profunda preocupación por la conservación de los bosques tropicales, al igual que Dillon por las formaciones del Desierto Pacífico.

Fitosociología: los nuevos aires de Europa

Desde que Braun-Blanquet consolidara la escuela fitosociológica de Zürich-Montpellier, el método fitosociológico ha tenido una gran aceptación en todo el mundo, puesto que permite profundizar en el análisis y clasificación de los ecosistemas y, además, en la comparación ecológica, dinámica y geográfica con otras áreas disyuntas, resultado que no se puede obtener con un método de estudio puramente fisionómico. La unidad fundamental de la Fitosociología es la asociación, que es un conjunto de vegetales con los mismos caracteres

de fenología, biótipos, estratificación y ecología. Las asociaciones se agrupan en alianzas, las alianzas en órdenes, y los órdenes en clases. Al igual que en Taxonomía Botánica cada unidad es un taxon, en Fitosociología cada una de éstas es un sintaxon. Los sintáxones están representados por plantas características o diferenciales y tienen una distribución geográfica precisa por lo que, acompañando a la corología de los táxones, son de gran importancia en Fitogeografía. Así como una especie se basa en una planta elegida como tipo, el tipo de una asociación es un inventario fitosociológico que no es más que una «fotografía» de un conjunto de plantas que se desarrollan en un medio homogéneo, es decir, una fitocenosis. Dicho inventario consiste en un listado de plantas donde cada una de ellas se corresponde con un índice de abundancia-dominancia.

Las unidades fitosociológicas que ocupan y determinan áreas fitogeográficas se pueden cartografiar a diferentes escalas; e incluso a escalas muy pequeñas, se pueden dibujar plots para observar la heterogeneidad de un paisaje y estudiar la historia de la presión humana sobre él. Estas técnicas constituyen la Fitosociología Espacial, que actualmente está siendo desarrollada en Europa por varios autores, como Deil, Géhu, Rivas-Martínez, o Schwabe. De esta forma, la Unión Europea ha elegido el método fitosociológico para cartografiar los hábitats de su territorio («*Proyecto Habitats of the Europian Community-Commision of European Communities*»). La posibilidad de utilización de la Fitosociología para la definición científica de los hábitats está justificada por la observación de las coincidencias florístico-ecológicas.

La llegada de la Fitosociología a América Latina no se produjo hasta los años treinta, cuando D. José Cuatrecasas investigaba en Colombia antes de su exilio tras la guerra civil española. De esta época data su trabajo «*Observaciones geobotánicas en Colombia*» publicado en la serie botánica de los Trabajos del Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid, en 1934. Su sucesor en la cátedra de Botánica de la Facultad de Farmacia de Madrid, el profesor Rivas Goday, inicia investigaciones en la costa peruana en los años cincuenta al lado de su colega peruano López Guillén, con quien describe la asociación *Distichietum spicatae* y la incluye en el orden *Salicornietalia*, que paralelamente se está estudiando en Europa. Sin embargo, los rigores de la postguerra española no permitirían la continuidad de la presencia de la escuela del profesor Rivas Goday hasta bastantes años más tarde.

Los gobiernos que sucedieron a la dictadura del General Velasco atrajeron al Perú a otro grupo de investigadores entre los años setenta y principios de los ochenta. Así, los doctores Müller y Gutte contribuyen, de una forma muy prolífica, al estudio de la vegetación de la costa y la puna peruanas desde la Universidad Karl Marx de Leipzig; incluso Gutte, aborda con éxito el estudio de la vegetación ruderal que luego, en los noventa, extendería a Bolivia. Pero, paralelamente, en España finaliza la dictadura del General Franco y se vuelven a poner los ojos en los paises hermanos de América Latina. El profesor Rivas-Martínez, hijo de Rivas Goday, comienza a estudiar la vegetación de la Cordillera Andina. Rivas-Martínez une sus fuerzas al gran conocimiento que, sobre la flora andina, tiene el sanmarquino Oscar Tovar. De esta forma nace uno de los trabajos más emblemáticos sobre la Fitosociología de los Andes, «*Vegetatio Andinae, I. Datos sobre las comunidades vegetales altoandinas de*

los Andes Centrales del Perú». En este trabajo ambos autores comienzan a profundizar en el problema de la modelización climática del Perú y aportan un esquema sintaxonómico, de unidades de vegetación, de las turberas, los pajonales de la puna y los pastos de los suelos crioturbados. A partir de estos nuevos datos sobre la vegetación andina se han sucedido otros trabajos de no menos importancia «*Pisos bioclimáticos y cultivos del Perú*», «*Tipos de vegetación, diversidad florística y estado de conservación de la Cuenca del Mantaro*», «*Ensayo sintaxonómico sobre las comunidades vegetales acuáticas del Perú*» o «*Las comunidades con Corryocactus brevistylus del sur del Perú*».

Entre todos estos trabajos derivados de la escuela fitosociológica española, creo que ya se puede observar el cumplimiento de dos objetivos:

1) Establecer un modelo climático para la predicción de la vegetación y para la instalación de cultivos alternativos en equilibrio con las unidades de vegetación.

Un modelo climático basado en la humedad estival e invernal que existe en una estación meteorológica, en la temperatura media anual y en el número de meses con heladas, puede predecir formaciones vegetales. La similitud climática entre estaciones meteorológicas del mundo permite el uso de cultivos alternativos de diferente origen. A modo de ejemplo, el olivo, árbol característico de los bosques esclerófilos de la Cuenca Mediterránea, fue cultivado en Lima en el siglo XVI. La explicación es la similitud climática entre Lima, Almería (en España) o Rabat (en Marruecos).

2) La descripción de 22 clases fitosociológicas de vegetación (algunas aún inéditas) con sus respectivos órdenes y alianzas.

Adiantetea capilli-veneris (comunidades sobre todo brío-pteridofíticas que se desarrollan en fisuras de roquedos y muros con aguas rezumantes que dejan una costra caliza), *Anthochloo lepidulae-Dielsiochloetea floribundae* (vegetación de caméfitos y hemicriptófitos de suelos poligonales de hielo-deshielo y además de pedregales de derrumbe de rocas, paredes glaciares, morrenas, conos de deyección y conos volcánicos), *Calamagrostietea vicunarum* (pajonales, pajonal-tolares y céspedes de la puna), *Ceratophylletea* (comunidades de mesopleustófitos, cuyos órganos asimiladores son hojas finamente divididas en lacinias y carecen de hojas flotantes), *Crassuletea connatae* (vegetación terofítica pionera, con comunidades que se desarrollan sobre suelos esqueléticos y suelos incipientes de las rocas. Está presente en la mayor parte de la Cordillera Andina y del Desierto Pacífico cuando el clima es fuertemente contrastado, con meses de aridez y ombroclima de subhúmedo a hiperárido), *Eichhornietea crassipedis* (vegetación pantropical formada por pleustohelófitos que constituyen comunidades extensas en ecosistemas lénticos, como charcas, lagunas y remansos fluviales), *Lantano camarae-Chusqueetea ramosissimae* (vegetación caracterizada por bosques lauroides, matorrales micrófilos siempreverdes, chuscales, bosques caducifolios ribereños y bosques perennifolios altoandinos, todos ellos sobre suelos profundos, formadores de humus forestal), *Lemnetea minoris* (vegetación cosmopolita formada por pleustófitos, que in-

cluye tanto a acropleustófitos como a mesopleustófitos), *Limoselletea australis* (comunidades anfibias de terófitos y pequeñas plantas vivaces de las lagunas austral-antárticas y de la alta montaña andina), *Nicotiano glutinosae-Ambrosietea arborescentis* (vegetación terofítica nitrófila de talla elevada con irradiaciones en la áreas templadas de Argentina y Chile, de suelos removidos, cercanías de poblaciones, escombreras, bordes de caminos y andenes de cultivos abandonados), *Opuntietea sphaericae* (clase que reune a las comunidades dominadas por Cactáceas con formas vitales especialmente fanerofíticas, de áreas áridas o hiperáridas neotropicales), *Phragmitetea* (vegetación helofítica cosmopolita consistente en cañaverales, juncales y herbazales de alta y mediana talla, que ocupa estaciones pantanosas, bordes de cursos de aguas y, en general, medios húmedos), *Plantaginetea australis* (vegetación fontinal de surgencias de agua y bordes de regatos), *Plantagini rigidae-Distichietea muscoidis* (vegetación de las turberas duras andinas donde son frecuentes caméfitos pulviniformes muy compactos que colonizan lagunas y otros medios encharcados), *Polygono-Poetea annuae* (comunidades resistentes al pisoteo del hombre o los animales; típica de caminos empedrados y suelos compactados), *Polypodio squamulosi-Tillandsietea usneoidis* (comunidades de epífitos y comófitos neotropicales, de áreas térmicas. En ellas intervienen sobre todo Bromeliáceas y Pteridófitos, aunque en las zonas caribeo-amazónicas y atlánticas también participan Aráceas, Cactáceas, Piperáceas y Orquídeas), *Potametea* (vegetación acuática cosmopolita constituida por hidrófitos constantemente enraizados, con órganos asimiladores flotantes o sumergidos, y presentes tanto en aguas profundas como someras), *Rhizophoretea mangle* (bosques halófilos pantropicales caracterizados por el mangle, que ocupa deltas de ríos, pantanos y ciénagas litorales), *Stellarietea mediae* (malezas del campo y comunidades ruderales), *Salicornietea fruticosae* (vegetación de suelos salinos, formada por plantas suculentas y gramíneas que soportan una elevada presión osmótica), *Tillandsietea landbeckii* (clase que reune a las comunidades de aerófitos del Desierto Pacífico), *Xyridetea savanensis* (vegetación caribeo-amazónica enana, anfibia, que se desarrolla sobre suelos ácidos, arenosos e inundados temporalemente).

Por tanto, la Fitosociología se configura como una ciencia aplicada a la conservación del medio ambiente. De esta forma, las clases fitosociológicas y sus unidades inferiores son la base para el conocimiento de la diversidad de los ecosistemas de un territorio, así como para su gestión y conservación.

Agradecimientos

Otra versión de este escrito formó parte del discurso leído el 13 de octubre de 2000 con motivo de mi nombramiento como Profesor Honorario de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (Lima, Perú); por ello deseo expresar mi agradecimiento a todos los botánicos, alumnos y otros científicos peruanos que lo hicieron posible. A la Embajada de España en el Perú a la Agencia Española de Cooperación Internacional por su apoyo.

Literatura citada

(Referencias más importantes sobre los estudios de vegetación en el Perú)

Brack Egg, A. 1987. Ecología de un país complejo. Gran geografía del Perú. Manfer-Juan Mejía Baca. Barcelona.

Braun-Blanquet, J. 1932. Plant Sociology. The study of plant communities. McGraw-Hill. New York, London.

Encarnación, F. 1993. El bosque y las formaciones vegetales en la llanura amazónica del Perú. Alma Máter 6: 95-114.

Ferreyra, R. 1953. Comunidades vegetales de algunas lomas costaneras del Perú. Estación Experimental Agrícola de «La Molina», Bol. 53: 1-88.

Ferreyra, R. 1960. Algunos aspectos fitogeográficos del Perú. Publ. Inst. Geogr. UNMSM 1: 41-87.

Ferreyra, R. 1983. Los tipos de vegetación de la costa peruana. Anales Jard. Bot. Madrid 40: 241-256.

Ferreyra, R. 1987. Flora y vegetación del Perú. Gran geografía del Perú. Manfer-Juan Mejía Baca. Barcelona.

Galán de Mera, A. 1995. Ensayo sintaxonómico sobre las comunidades vegetales acuáticas del Perú. Arnaldoa 3(1): 51-58.

Galán de Mera, A. 1995. Los pisos bioclimáticos del Perú: Transecto Lima- La Merced (Andes Centrales). Fol. Latin. 1: 1-10.

Galán de Mera, A. 1996. Relación entre los suelos y la vegetación del Perú. Arnaldoa 4(1): 87-94.

Galán de Mera, A. & J.A. Vicente Orellana. 1996. Las comunidades con ***Corryocactus brevistylus*** del sur del Perú. Phytologia 80(1): 40-47.

Galán de Mera, A., J.A. Vicente Orellana, J.A. Lucas García & A. Probanza Lobo. 1997. Phytogeographical sectoring of the Peruvian coast. Global Ecol. Biogeogr. Lett. 6: 349-367.

Galán de Mera, A., J.A. Vicente Orellana & J. Gómez Carrión. 1998. El significado biogeográfico de la vegetación en el centro del Perú. Arnaldoa 5(2): 265-272.

Galán de Mera, A., M.A. Hagen & J.A. Vicente Orellana. 1999. Aerophyte, a new life form for Raunkiaer's classification? J. Veg. Sci. 10: 65-68.

Galán de Mera, A. 2000. Predicción climática de la vegetación. Una nueva perspectiva en agricultura. Anales Científicos XX RELAR. Arequipa.

Gentry, A.H. 1988. Patterns of plant community diversity on geographical and environmental gradients. Ann. Missouri Bot. Gard. 75(1): 1-52.

Gentry, A.H. 1992. Tropical forest biodiversity: distributional patterns and their conservational

significance. Oikos 62: 1-10.

Gutte, P. 1978. Beitrag zur Kenntnis zentralperuanischer Pflanzengesellschaften I. Ruderalpflanzengesellschaften von Lima und Huanuco. Feddes Repert. 89: 75-97.

Gutte, P. 1980. Beitrag zur Kenntnis zentralperuanischer Pflanzengesellschaften II. Die hochandinen Moore und ihre Kontaktgesellschaften. Feddes Repert. 91: 327-336.

Gutte, P. 1985. Beitrag zur Kenntnis zentralperuanischer Pflanzengesellschaften IV. Die grasreiche Vegetation der alpinen Stufe. Wiss. Z. Karl-Marx-Univ. Leipzig, Math.-Naturwiss. R. 34(4): 357-401.

Gutte, P. 1986. Beitrag zur Kenntnis zentralperuanischer Pflanzengesellschaften III. Pflanzengesellschaften der subalpinen Stufe. Feddes Repert. 97(5-6): 319-371.

Gutte, P. & G.K. Müller. 1985. Salzpflanzengesellschaften bei Cusco/Peru. Wiss. Z. Karl-Marx-Univ. Leipzig, Math.-Naturwiss. R. 34(4): 402-409.

Hueck, K. 1966. Die Wälder Südamerikas. Ökologie, Zusammensetzung und wirtschafliche Bedeutung. Gustav Fischer. Stuttgart.

Humboldt, A. & A. Bonpland. 1799-1803. Ideen zu einer Geographie der Pflanzen. Cotta. Tübingen.

Kalliola, R., M. Puhakka & W. Danjoy. 1993. Amazonía peruana. Vegetación húmeda tropical en el llano subandino. Universidad de Turku-ONERN. Jyväskylä.

Kahn, F. 1986. Life forms of Amazonian palms in relation to forest structure and dynamics. Biotropica 18: 214-218.

Koepcke, H.W. 1961. Synökologische Studien an der Westseite der peruanischen Anden. Bonner Geogr. Abh. 29: 1-320.

López Guillén, J. & S. Rivas Goday. 1952. Preferencias edáficas de la ***Distichlis spicata*** (L.) Greene, en los «gramadales» de Conchán (Lima, Perú). Anales Inst. Bot. Cavanilles 10(2): 1-14.

Malleux, J. 1982. Mapa forestal del Perú. Universidad Nacional Agraria. Lima.

Müller, G.K. & P. Gutte. 1985. Beiträge zur Kenntnis der Vegetation der Flußauen, Sümpfe und Gewässer der zentralperuanischen Küstenregion. Wiss. Z. Karl-Marx-Univ. Leipzig, Math.-Naturwiss. R. 34(4): 410-429.

Müller, G.K. & C. Müller. 1974. Aus dem wissenschaftlichen Leben der Karl-Marx-Universität. Exkursionsberichte Vegetationskundliche Studien in Peru (Teil II). Wiss. Z. Karl-Marx-Univ. Leipzig, Math.-Naturwiss. R: 23(6): 683-699.

Raimondi, A. 1902. El Perú, IV. Estudios mineralógicos y geológicos (primera serie). Facsimil de 1965. Editores Técnicos Asociados. Lima.

Raimondi, A. (s.f.). El Perú. Parte preliminar.

Rauh, W. 1958. Beitrag zur Kenntnis der Peruanischen Kakteenvegetation. Springer. Heidelberg.

Rauh, W. 1979. Perú. País de los contrastes. Bol. Lima 1-2: 1-24.

Rivas-Martínez, S. & O. Tovar. 1982. Vegetatio Andinae, I. Datos sobre las comunidades vegetales altoandinas de los Andes Centrales del Perú. Lazaroa 4: 167-187.

Rundel, P.W., M.O. Dillon, B. Palma, H.A. Mooney, L. Gulmon & J.R. Ehleringer. 1991. The phytogeography and ecology of the coastal Atacama nad Peruvian deserts. Aliso 13: 1-49.

Sagástegui Alva, A. 1989. Vegetación y flora de la provincia de Contumazá. CONCYTEC. Trujillo.

Tosi, J.A. 1960. Zonas de vida natural en el Perú. IICA/OEA. Lima.

Tovar Serpa, O. 1990. Tipos de vegetación, diversidad florística y estado de conservación de la cuenca del Mantaro. Centro de Datos para la Conservación. Universidad Nacional Agraria, La Molina. Lima.

Walter, H. 1990. Vegetation und Klimazone. Ulmer. Stuttgart.

Weberbauer, A. 1912. Pflanzengeographische Studien im südlichen Peru. Bot. Jahrb., Beibl. 107: 27-46.

Weberbauer, A. 1914. Die Vegetationsgliederung des nördlichem Peru um 5° südl. Br. Bot. Jahrb. Syst. 50 (suppl.): 72-94.

Weberbauer, A. 1945. El mundo vegetal de los Andes peruanos. Ministerio de Agricultura. Lima.

Arnaldoa
7(1-2): 49-64. 2000

El muestreo como herramienta en el monitoreo de la diversidad y cobertura vegetal de la Loma «Morro Quemado», Reserva Nacional de Paracas, Pisco - Perú.

DAVID RAMÍREZ
EDGAR SÁNCHEZ
ZULEMA QUINTEROS
Laboratorio de Ecología de Procesos, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Universidad Nacional Agraria La Molina.
Apartado 456 Lima – 12, Perú.
Email: darc@lamolina.edu.pe

Resumen

El presente trabajo muestra el resultado de la caracterización de la vegetación de la Loma «Morro Quemado» de la Reserva Nacional de Paracas (14º 19.7º L.S.; 76º 08.6º L.O.), en los meses de enero y mayo de 2000.Los parámetros de caracterización fueron la diversidad de especies y cobertura vegetal, los cuales se analizaron comparando el Muestreo Aletorio Simple (MA.S.) y el Muestreo Estratificado (M.E.), evaluándose a su vez la detección de su variación en cada mes. El M.E. se mostró como el más adecuado para el monitoreo de la vegetación, debido a la alta precisión adquirida en la estimación de la media de las mencionadas variables. A su vez se logró la detección estadística de la cobertura vegetal viva entre los meses de enero y mayo, observándose una estacionalidad inusual para la vegetación de Lomas Costeras.

Abstract

The present study has the purpose of present the results of the plant characterization in Loma "Morro Quemado" situated on Paracas National Resource, a conservation unit, (14º 19.7º L.S.; 76º 08.6º L.O.), during January and May of 2000. Species diversity and vegetation cover, were used as parameters for characterization, those parameters were analyzed comparing the Simple Aleatory Sampling (S.A.S.) and Stratification Sampling (E.S.). At the same time the detection of the parameters variation were tested for each month. The results showed the E.S. as the most accurate for vegetation monitoring, due to the high precision obtained on the mean estimation of the variables. Finally, alive cover vegetation was also statistically detected, registering an unusual seasonality for this type of loma vegetation.

Introducción

Las formaciones de Lomas son ecosistemas costeros ubicados en los interfluvios áridos, que dependen principalmente de tres factores: - la humedad captada de las nubes advectivas que provienen del océano durante los meses de invierno, - las condiciones topográficas y - el límite de la distribución del banco de semillas en el suelo (Ogawa et. al., 1986). Aún no se sabe con exactitud la superficie total que abarcan las Lomas Costeras, estimándose que ocupan un 0.60 a 0.78 % del territorio peruano (Arias & Torres, 1990), en un rango latitudinal que va desde los 8º a 18º L.S. el cual corresponde a gran parte del "desierto oceánico de nieblas" (López Ocaña,1982).

Weberbauer (1945) resalta algunas diferencias entre las lomas del Norte-Cento y del Sur, así, las lomas sureñas se distinguen principalmente por: - poseer mayor número de endemismos, - más frecuencia y extensión de sub-formaciones arbustivas y - posibilidad de descender casi hasta el nivel del mar. Si bien existen estudios haciendo referencia a la diversidad de especies, cobertura vegetal y productividad primaria de algunas lomas importantes en extensión como en el norte-centro: Lachay e Iguanil (Torres & López Ocaña, 1982; Teixeira, 2000) y en el sur: Atiquipa (Arias & Torres, 1990) y Mejía (Talavera et al., 1998), no existen estudios de caracterización de dichas variables en parches de Lomas de menor extensión. Este último es el caso de las Lomas Costeras que se ubican principalmente entre las latitudes 14 y 15º S., dentro de las cuales se encuentra la Loma "Morro Quemado" en la Reserva Nacional de Paracas (Pisco-Perú), cuya dinámica, extensión y caracterización es desconocida aún, existiendo solamente algunos estudios de reconocimiento de la flora no publicados (INRENA, 1996). El presente trabajo pretende diseñar un marco muestral que nos permita tener una adecuada precisión en la caracterización estadística de variables como la diversidad de especies y cobertura vegetal, lo que a su vez permitirá posteriormente un adecuado monitoreo de la Loma, generando mejores herramientas para la comprensión de su dinámica y manejo por parte de la Reserva.

Materiales y métodos

Lugar de Estudio

La loma "Morro Quemado" (14º 19.7º L.S.; 76º 08.6º L.O.) se encuentra ubicada en el lado oeste del extremo meridional de la Bahía de la Independencia en la Reserva Nacional de Paracas (ver Figura 1). La Reserva se ubica a 230 Km al sur de Lima en el Distrito de Paracas, Provincia de Pisco - Departamento de Ica (INRENA, 1996), ocupando la Loma una superficie aproximada de 362.5 ha de la mencionada Reserva (Ramírez, 2000). A escala regional la Loma "Morro Quemado" pertenece a la región fitogeográfica del Sector Central del Continente Sudamericano, que abarca desde los 12 hasta los 18º L.S. (Dillon, 1989). A escala local la loma se encuentra en el "desierto tropical de la costa central sur", entre los 14 y 15° L.S. y caracterizado por poseer un clima cálido, extremadamente árido, con una precipitación anual por debajo de los 30 mm (Lopez Ocaña, 1982).

Morro Quemado constituye en casi toda su superficie una formación de "Loma Herbá-

cea" según la clasificación de Ono (1986), presentándose una pequeña extensión de "Loma Tillandsial" en el sector Nor-este. Dentro de las especies dominantes se encuentran: ***Solanum murphyi, Nolana*** aff. ***tomentella ., Palaua*** sp. y ***Distichlis spicata*** (Ramírez, 2000).

Registro de datos, cálculo de la cobertura y diversidad de especies vegetales

El registro de datos fue hecho en enero y mayo del 2000. La evaluación de enero correspondió a la fase de reconocimiento y muestreo piloto que sirvió de base para la definición del diseño muestral que se puso en práctica en la evaluación de mayo.

Figura 1. Mapa de Ubicación de la Loma "Morro Quemado" – Reserva Nacional de Paracas

Para la evaluación de campo de la vegetación, se utilizó el método de "Intersección en la Línea" (Franco, 1985), que consistió en el establecimiento de transectos de 30 metros de longitud, en donde el valor de importancia que se registró fue la cobertura vegetal medida por la proyección ortogonal de cada individuo a la línea. De esta manera, se obtiene para cada especie vegetal un valor relativo de cobertura con respecto a la longitud del transecto.

Para el cálculo de la diversidad de especies vegetales se utilizó el índice de Shannon - Weaver (H), cuya unidad es bits/individuo y tiene la siguiente expresión (Margalef, 1982):

$$H' = -\sum p_i \log_2 p_i \qquad (1)$$

Donde pi es la proporción de la cobertura cada especies respecto a la cobertura total, es decir: Longitud proyectada por la especie i / longitud proyectado por el total de especies.

Caracterización Estadística

En enero del 2000 (primera un total de seis transectos. Con dicha información se calculó el tamaño de muestra óptimo para obtener un intervalo de confianza que representara el 10% de la media, tanto en el porcentaje de cobertura vegetal como en la diversidad de especies. El método empleado para obtener este nivel de precisión relativo fue calculado de la siguiente manera (Krebs, 1989):

$$n = \left(\frac{100\, CV\, t_{\alpha}}{r} \right)^2 \qquad (2)$$

Donde: n = tamaño de muestra requerida para la diversidad o cobertura vegetal

CV = coeficiente de Variación en tantos por uno

t = valor de t – Student para n – 1 grados de libertad

r = porcentaje del promedio requerido en el intervalo de confianza

En mayo del 2000 se evaluaron el Muestreo Aleatorio Simple (M.A.S.) y el Muestreo Estratificado (M.E.); en base a los cuales se estimó el error estándar del valor medio de la diversidad de especies y cobertura vegetal en la loma, que a su vez sirve como referente de la precisión obtenida por cada método. Para el análisis de ambas metodologías, el área de muestreo fue divida en un total de 32 cuadrículas de 200 m x 300 m (6 ha), cuyos vértices se tomaron como puntos de referencia para el establecimiento del transecto de 30 m de orientación noroeste a sureste (ver Figura 2). Se seleccionaron al azar 20 puntos de evaluación, los cuales fueron geo-referenciados para su posterior ubicación en el campo. Para cada punto se calcularon los valores de cobertura vegetal y diversidad de especies siguiendo la metodología expuesta anteriormente; adicionalmente se hizo un ejercicio de extrapolación para dichos parámetros usando isolíneas en el área de muestreo mediante el programa Surfer (versión 6.04).

Para el análisis de las variables a evaluar haciendo uso del M.A.S., se calculó como medidas de dispersión la variancia y coeficiente de variación (%), así como el intervalo de confianza mediante la siguiente expresión asumiendo una población normal (Ostle, 1968):

$$x \pm t_{\alpha} S_x \qquad (3)$$

Donde:

x = media del valor de diversidad y cobertura vegetal en los 20 puntos

t = valor del estadístico t - Student para n - 1 grados de libertad, para un nivel de confianza de 1α- (n = tamaño de muestra)

s_x = error estándar de la media

Para el segundo diseño se utilizó el M.E. con Afijación Optima, el cual consiste en agrupar unidades o estratos más homogéneos que a su vez reducirán los errores estándar de los estimados, alcanzando un aumento en la precisión (Sánchez, 1989). El error estándar (Sx) para este diseño es calculado de la siguiente manera (Greenwood, 1966):

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{1}{n}\left(\frac{\sum N_i S_i}{N}\right)^2 - \frac{\sum N_i S_i^2}{N^2}} \qquad (4)$$

Donde: n = tamaño de muestra

N = tamaño Total

N_i = tamaño del estrato i

S_i = desviación Estándar del estrato i

El tamaño de muestra para cada estrato (ni) tiene la siguiente expresión:

$$n_i = \left(\frac{S_i N_i}{\sum S_i N_i}\right) n \qquad (5)$$

Para cada transecto se asumió un ancho de 5 metros, bajo la premisa que la cobertura relativa obtenida en la línea de 30 metros era la misma o similar al valor de la cobertura relativa utilizando una superficie de 5 x 30 m (150 m^2), de esta manera se estableció como unidad de muestreo (n) 0.015 ha. El tamaño de muestra requerido para lograr obtener un valor del error estándar del 5% del promedio ponderado (o valor del intervalo de confianza del 10 % de la media ponderada), se cálculo despejando la expresión No 4.

Finalmente para el análisis de la detección del cambio estacional entre las dos salidas (enero y mayo de 2000) para la cobertura vegetal y diversidad de especies, se calculó el tamaño de muestra para comparar la diferencia de la media entre dos poblaciones (Eberhardt, 1978):

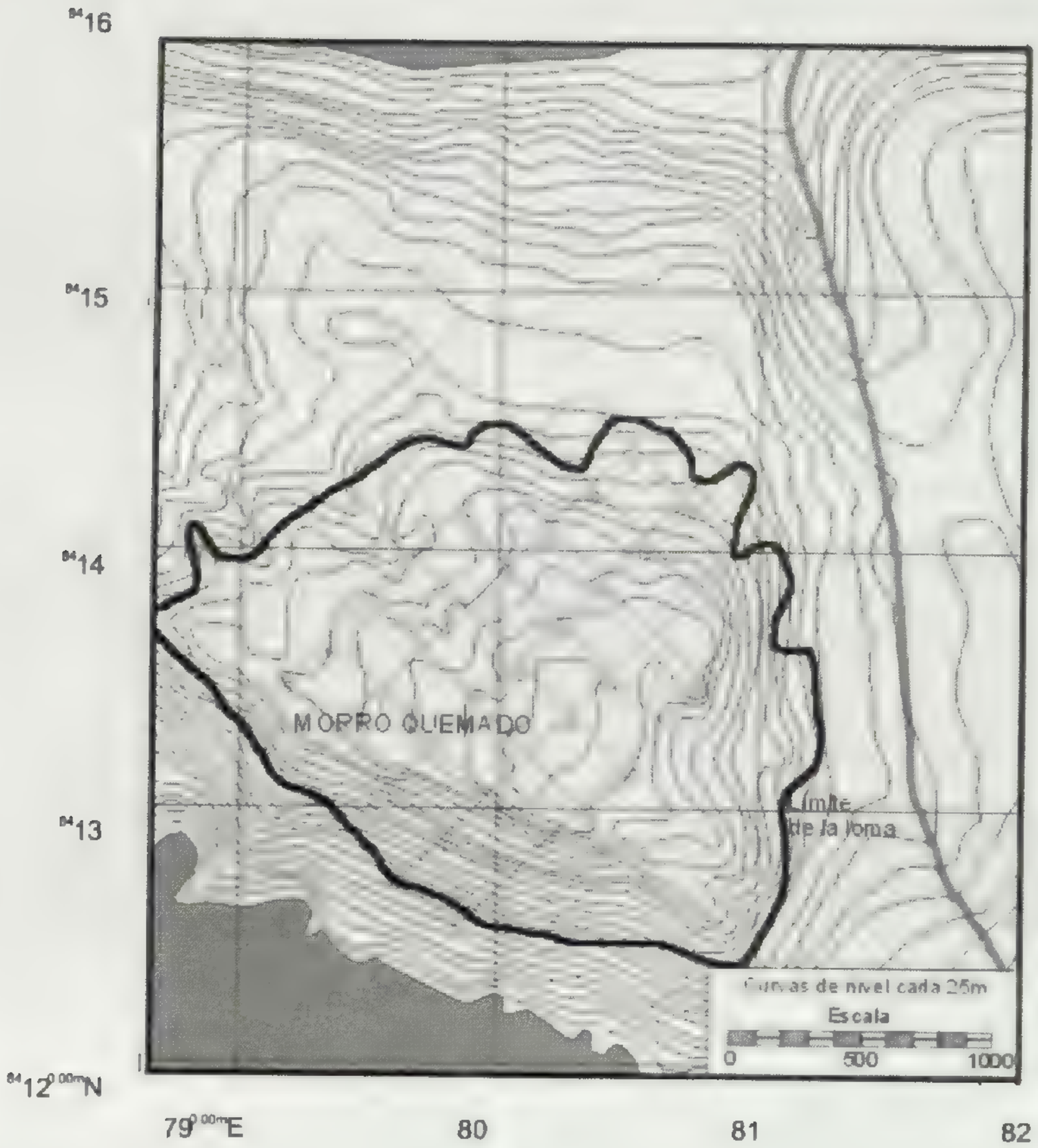


Figura 2. Zona de estudio

$$n = \frac{2(Z_\alpha + Z_\beta)^2 \sigma^2}{\delta^2} \qquad (6)$$

Donde: n = tamaño de muestra

$Z\alpha$ = desviación normal para el error tipo I

$Z\beta$ = desviación normal para el error tipo II

σ^2 = variancia de las medidas

δ = diferencia a detectar entre ambas poblaciones, igual $\mu_a - \mu_b$

Tomando $Z\alpha = 1.96$ para $\alpha = 0.05$ y $Z_\beta = 1.28$ asumiendo una potencia de 0.90, la expresión se reduce a:

$$n = \frac{21\sigma^2}{\delta^2} \qquad (7)$$

Resultados y discusiones

Registro de la Vegetación

En las Tablas 1 y 2, se muestra la cobertura vegetal tanto en metros de proyección al transecto como en porcentaje, en un total de 6 transectos para la evaluación de enero y de 20 para mayo respectivamente. La cobertura vegetal durante enero de 2000 alcanzó un valor de 20.2 % (n=6), mientras que en mayo del mismo año se obtuvo un valor del 10.6 % (n=20), de este último solo un 4.8 % corresponde a vegetación fotosintéticamente activa (individuos vivos) y 5.8 % a individuos secos. De lo mostrado en las Tablas 1 y 2, se observa un patrón inusual en la estacionalidad de la vegetación, pues durante el mes enero que corresponde al período de época seca en las lomas costeras (de noviembre a junio), toda la vegetación registrada en Morro Quemado pertenecen a individuos vivos en floración en su mayoría. Dicho patrón se normaliza durante el mes de mayo donde el 54.6% del total de cobertura corresponden a vegetación seca.

Durante el mes de enero las especies dominantes fueron: ***Distichlis spicata*** y ***Nolana aff. tomentella***, que juntas abarcan el 12.4% de la cobertura total (ver Tabla 1). Para el mes de mayo la mayor cobertura de vegetación viva lo constituyeron las especies: ***Villadia sp.***, ***Nolana aff. tomentella*** y ***Distichlis spicata***, que proyectaron respectivamente 10.6, 5.4 y 5.0 m de cobertura en los 20 transectos evaluados (ver Tabla 2).Vale la pena recalcar que solo se determinaron las especies vegetales registradas en el transecto, viéndose necesario un estudio de composición florística mas detallado, el cual escapa del objetivo del presente trabajo.

Tabla 1.- Cobertura vegetal de las especies registradas en enero de 2000 (6 transectos)

ESPECIE	Edad m	Cob %
Baccharis sp.	0.06	0.03
Distichlis spicata.	11.91	6.62
Domeykoa amplexicaulis	0.63	0.35
Erigeron leptorrhizon	1.11	0.62
Koeleria trachyantha	3.45	1.92
Hypericum sp.	0.25	0.14
Nolana aff. ***tomentella***	10.32	5.73
Oxalis aff. ***megalorhiza***	0.25	0.14
Palaua *sp.*	2.36	1.31
Polypodium pycnocarpon	0.25	0.12
Senecio sp.	0.15	0.08
Solanum murphyi	2.78	1.54
Spergularia fasciculata	2.82	1.57
TOTAL	35.34	38.10

Tabla 2.- Cobertura vegetal d las especies vivas y secas registradas en mayo de 2000 (20 transectos).

ESPECIE	Ind. vivos	Ind. secos	Edad m	Cob %
Atripex sp.	0.88	0.00	0.88	0.15
Distichlis spicata.	4.95	13.50	18.45	3.08
Ephedra americana	1.93	0.00	1.93	0.32
Koeleria trachyantha	1.81	0.00	0.14	0.02
Nolana aff. ***tomentella***	5.39	3.80	9.19	1.53
Oxalis aff. ***megalorhiza***	0.02	0.60	0.62	0.10
Palaua sp.	0.47	1.99	2.46	0.41
Portulaca sp.	0.56	0.00	0.56	0.09
Senecio sp.	0.14	0.00	0.14	0.02
Spergularia fasciculata	0.66	0.84	1.50	0.25
Tillandsia sp.	0.28	0.00	0.28	0.05
Villadia sp.	10.59	0.64	11.23	1.87
Individuos secos no determinados	0.00	12.71	12.71	2.12
TOTAL	28.30	34.51	63.64	
	4.78	5.77	10.56	

Muestreo Aleatorio Simple

En las Tablas 3 y 4 se muestran los resultados del M.A.S. para las dos épocas de evaluación, analizándose el valor medio de la cobertura vegetal total, cobertura viva, número de especies (S) e índice de diversidad de Shannon Weaver (H). Con respecto a la primera evaluación (ver Tabla 3) que como se especificó en la metodología fue de reconocimiento, se puede observar cuan grandes son los tamaños de muestra requeridos (n req.) para alcanzar una precisión del 10% de la media en el intervalo de confianza. Así, para la diversidad de especies, cobertura vegetal en porcentaje y número de especies por transecto, el tamaño de muestra requerido (n req.) es de: 52, 144 y 187 respectivamente. Estos tamaños de muestra requeridos se deben a la alta variabilidad que muestran especialmente el número de especies (C.V.=53.1%) y la cobertura (C.V.= 46.7 %), y a los pocos grados de libertad que determinan el valor del estadístico t.

Tabla 3.- Resultado del análisis de la diversidad y cobertura mediante M.A.S.- enero 2000

	%Cob.	S	H
X	20.19	5.67	1.87
n	88.69	9.07	0.28
C.V.(%)	46.65	53.14	28.06
Sex	2.11	0.67	0.12
I.C.	5.41	1.73	0.30
%I.C.X.	26.82	30.55	16.13
n req.	144	187	52

Tabla 4.- Resultado del análisis de la diversidad y cobertura mediante M.A.S.- mayo 2000

	%Cob. Total	%Cob Viva	S	H´
X	10.55	4.78	3.55	0.71
n	20	20	20	20
C.V.(%)	106.46	41.48	4.68	0.67
Sex	2.31	1.44	0.48	0.18
I.C.	4.83	3.01	1.01	0.38
%I.C.X.	45.75	63.64	28.52	53.72
n req.	419	810	163	577

X = promedio, I.C.= intervalo de confianza, Sex = error estándar, n req.= tamaño de muestra requerido

Sin embargo, los resultados de la segunda evaluación (ver Tabla 4) son mucho más exigentes, pues a pesar de haber aumentado los grados de libertad de 6 (enero, 2000) a 20 muestras (mayo, 2000), la variabilidad aumentó considerablemente especialmente para el porcentaje de cobertura viva seguida de la diversidad, que mostraron valores mayores en el coeficiente de variabilidad de 136.0 y 114.8 %, respectivamente. Como resultado de la alta variabilidad aludida se obtuvo una mayor exigencia en los tamaños de muestra requeridos (ver fórmula 3), así, el número de transectos exigidos para la cobertura viva y diversidad es de 810 y 577 respectivamente, mientras que para el número de especies es de 163.

Muestreo Estratificado

Los estratos o unidades para este diseño fueron definidos en base a tres rangos de cobertura vegetal en el área: 1.3 – 10%, 10 – 20% y 20 - > 20 %, y dos para la diversidad de especies: 0 – 1 y 1 - > 2 bits/ind., cuyas extensiones en el área de muestreo se observan en las Figuras 3 y 4. La variabilidad de cada estrato para la cobertura vegetal total y diversidad de especies se muestra en las Tablas 5 y 6 respectivamente, y el resultado del análisis del M.E. para ambas variables en la Tabla 7. Vale la pena remarcar que se tuvo que omitir la información de tres transectos en donde no se encontró vegetación, reduciéndose la superficie de evaluación a 155.4 has. (ver Figura 3).

Para el caso de la cobertura vegetal total, puede observarse que el estrato de mayor

Tabla 5.- Análisis de la Cobertura Vegetal Total mediante el M.E.

Estratos	ni	Superficie	Ni	X	Si	C.V%
1.- <1.3-10>	8	70.75	4716.67	3.49	1.90	54.40
2.- <10-20>	5	48.25	3216.67	14.59	2.57	17.64
3.- <20+->	4	36.38	2425.33	27.18	4.48	16.49
Total	17	155.38	10358.67			

Tabla 6.- Análisis de la Diversidad de Especies mediante el M.E

Estratos	ni	Superficie	Ni	X	Si	C.V%
1.- <0-1>	12	62.75	4183.33	0.39	0.48	123.59
2.- <1-+>	5	91.00	6066.67	1.92	0.12	6.38
Total	17	153.75	10250.00			

extensión, en este caso el primero (ver Tabla 5), mostró una mayor variabilidad (C.V.= 54.4%) con respecto a los otros dos estratos de menor superficie, siendo los coeficientes de variabilidad para el segundo y tercer estrato de 17.6 y 16.5 %, respectivamente. Vale la pena mencionar, también, que el 45.5 % de la superficie de muestreo ocupada por el primer estrato, corresponde al menor rango de cobertura vegetal (1.3 – 10 %), y que a la vez esta ubicado principalmente al nor-oeste de la loma, mientras que la mayor cobertura (20 - > 20 %) se encontró en el sector sur-este especialmente en los transectos ubicados cerca al acantilado con dicha exposición (puntos 4 y 9). Con respecto al resultado del M.E.(Tabla 7) puede observarse que el error estándar obtenido representa el 5.3% del promedio ponderado de la cobertura vegetal total, por lo que la exigencia en términos de tamaño de muestra es muy reducida requiriéndose aumentar solo 2 transectos (n req. = 19). El tamaño de muestra para cada estrato es de: 6 unidades para el primero, 6 para el segundo y 7 para el tercero.

Con respecto a la diversidad de especies, la mayor variación por transecto se halló en el primer estrato con un coeficiente de variabilidad de 123.6 % (Tabla 6), mientras que en el segundo estrato, de mayor superficie y mayor rango de valores de diversidad, se halló un coeficiente de variación muy bajo de 6.4 %. Si se observan, simultáneamente, las Figuras 3 y 4 se encuentra que el Estrato 1 de Diversidad comprende a gran parte del Estrato 1 y una parte del Estrato 2 de cobertura vegetal, que por lo analizado anteriormente, se puede definir como un sector con una heterogeneidad espacial elevada (alta variabilidad), constituido por unas pocas especies dominantes que inducen valores bajos en el valor del índice de diversidad.

Tabla 7.- Resultado del M.E.

	X Pond.	Nº Estratos	n Total req.	n Est. 1 req.	nEst. 2 req.	nEst. 3 req.
Cob. (%)	12.48	0.66	19	6	6	7
H´	1.30	0.06	17	12	5	0

n req. = Tamaño de muestra requerido considerando un Sex del 5% de la media (X)

El resultado del M.E. en la caracterización de la variable diversidad se muestra en la Tabla 7, y como se puede apreciar se logró la precisión estadística esperada con el esfuerzo de los 17 transectos utilizados, pues el error estándar para la diversidad es menor que el 5 % de la media, por lo que no se requiere aumentar el tamaño de muestra para caracterizar la diversidad con el M.E.

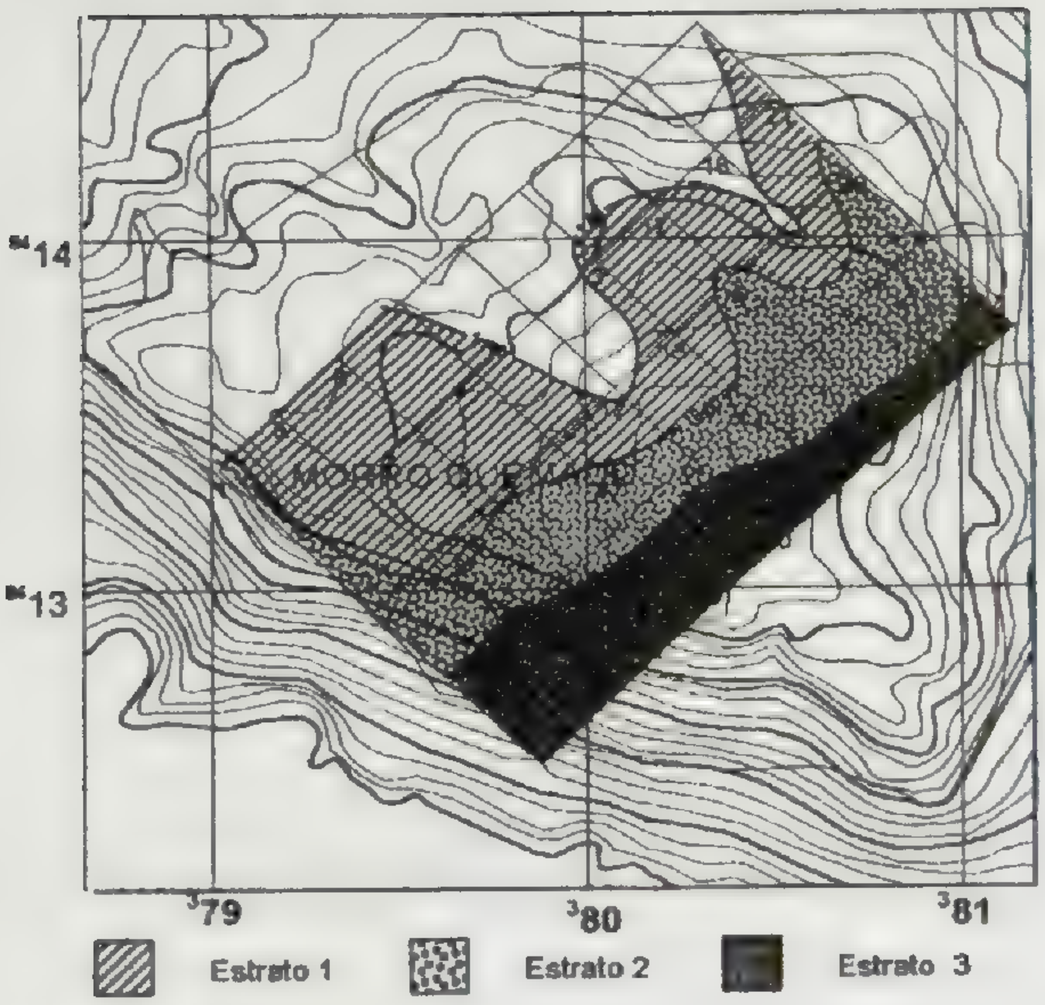


Figura 3.- Estratificación del área de muestreo en base a la cobertura total

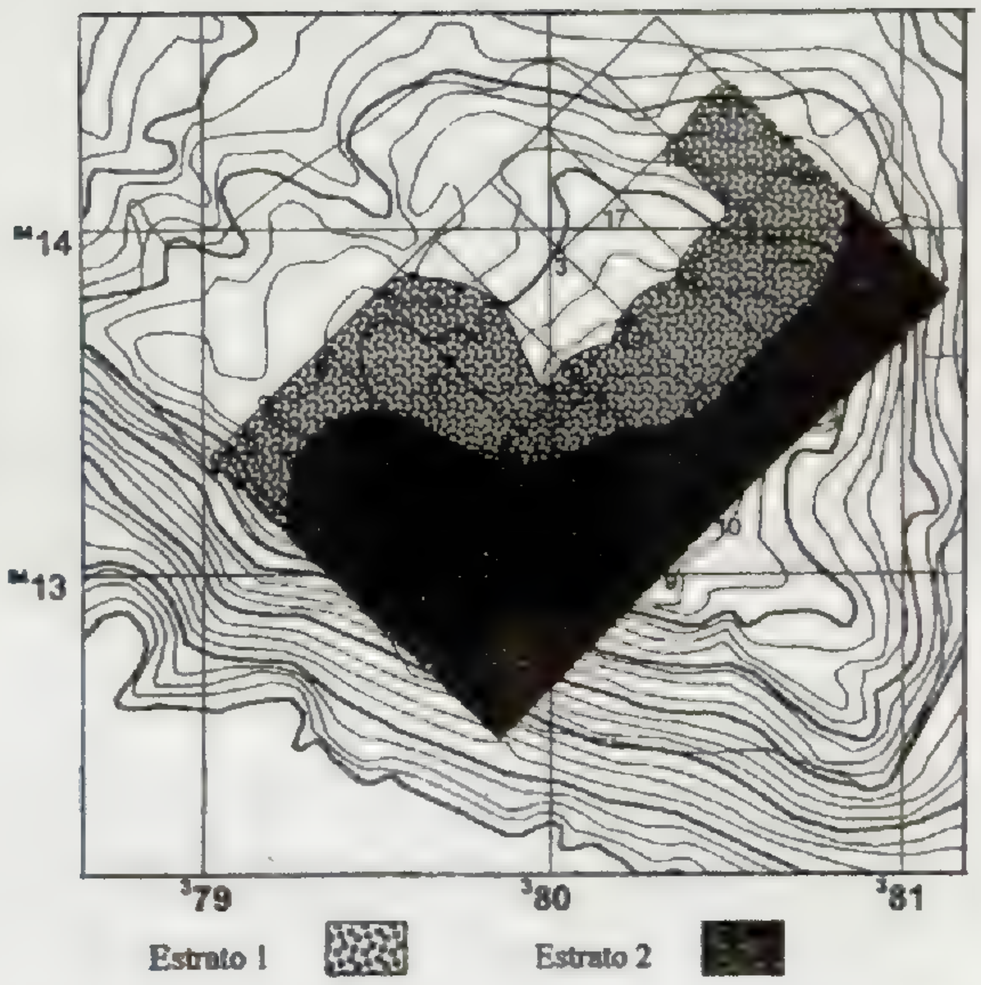


Figura 4.- Estratificación del área de muestreo en base a la diversidad de especies

Análisis de la Variación Estacional

Para el análisis de la detección de diferencias estacionales, se utilizaron los datos de la evaluación de enero de 2000 (Tabla 3) y los datos de la segunda (mayo, 2000), correspondientes a los transectos con valores de cobertura vegetal mayor de 5%, reduciéndose el tamaño de muestra de 20 a 11 transectos. Los resultados de este análisis se muestran en la Tabla 8. De la fórmula 7 se puede deducir que diferencias muy leves o pequeñas entre meses requieren un mayor esfuerzo (incremento en el número de muestras) para la detección de la misma, mientras que variaciones grandes son detectadas con una muestra pequeña. Dentro de las variaciones más notorias, detectadas con un número prudencial de unidades, se encuentra la cobertura vegetal viva (sólo se necesita para ambas épocas nueve transectos en el área de muestreo) y diversidad de especies (24 transectos). Si bien la cobertura vegetal total es similar en ambas temporadas y por ello su alta exigencia (266 transectos), más del 50% de dicha cobertura lo representan individuos secos, donde es probable que en estadíos posteriores dicha biomasa muerta pase a descomponerse en su totalidad, formando parte de la materia orgánica del suelo.

Tabla 8.- Evaluación de la variación estacional y el tamaño de muestra requerido para la detección de diferencias.

	Enero 2000			Mayo 2000			Dif.	n req.
	X	Var.	n	X	Var.	n		
% Cob.	20.19	88.67	6	17.68	74.90	11	2.51	266
% Cob. Viva	20.19	88.67	6	8.24	48.06	11	11.95	9
Nº Especies	5.67	9.08	6	5.00	0.80	11	0.67	176
H	1.87	0.27	6	1.29	0.44	11	0.58	24

Var.= Variancia, Dif. = Diferencia media

Conclusiones

La Loma presenta una marcada heterogeneidad espacial, influenciada en principio por la disponibilidad de agua proveniente de las neblinas, presentando una mayor cobertura y diversidad de especies en lugares cercanos al acantilado en su extremo sureste.

Debido a la heterogeneidad espacial aludida en el párrafo anterior, el muestreo estratificado (M.E.) aumenta la precisión en la estimación de la cobertura vegetal total y diversidad de especies con relación al muestreo aleatorio simple que se mostró más torpe. Así, el M.E. con afijación óptima logra una precisión en el error estándar menor al 5% de la media para la diversidad de especies, mientras que para la cobertura vegetal total solo se requiere un aumento de dos transectos para lograr dicho porcentaje.

La detección de diferencias significativas de la cobertura vegetal viva y diversidad de especies (índice de Shannon-Weaver) entre la temporada húmeda y seca implica un tamaño pequeño de muestra, siendo 9 y 24 el número transectos requeridos para ambas variables, respectivamente. Estos resultados son alentadores, pues permiten con un tamaño de muestra pequeño, estudiar la variación estacional incluso en períodos cercanos, utilizando la cobertura vegetal viva y la diversidad de especies.

La Loma presentó una dinámica inusual con respecto a la estacionalidad de Lomas Costeras, pues enero de 2000 mostró valores mayores de cobertura vegetal y de diversidad de especies (% Cob. = 20.19 ± 5.41, H' = 1.87 ± 0.30) que el mes de mayo de 2000 (% Cob. = 12.48 ± 1.37, H' = 1.3 ± 0.13), mes en que el 54.6 % del porcentaje total de cobertura lo constituyeron individuos secos.

Agradecimientos

Al Grupo de Estudios Ambientales (GEA) por el financiamiento otorgado para desarrollar la investigación, en especial a los biólogos Raúl Sánchez y Cecilia Rivas; al personal de la Reservar Nacional de Paracas por su constante apoyo, particularmente al Biol Luis Paz Soldán y Guardaparque Juan Carlos Heaton; al M.Sc. Aldo Ceroni, por su apoyo en la determinación de los ejemplares registrados; al Bach. Raúl Acosta, M.Sc.Santiago Pastor; a los estudiantes: Luis Alza, Eduardo Oyague, Alfredo Giraldo, Monica Maldonado, Nancy Chang, Bettina Perales, Nadia Castro, Gabriela González, Oscar Queirolo y Carla Gazzolo por el apoyo en la toma y procesamiento de datos, y al Bach. Carlos Alberto Arnillas por la elaboración de los mapas y diagramación del artículo.

Literatura citada

Arias, C. & J. Torres. 1990. Dinámica de la vegetación de las lomas del sur del Perú: Estacionalidad y Productividad Primaria. Caso: Lomas de Atiquipa (Arequipa). Zonas Aridas # 6: 55 - 76.

Dillon, M. 1989.Origins and diversity of the lomas formations in the Atacama and Peruvian deserts of western South American. Abstr. Amer. J.. Bot.76: 212.

Eberhardt, L. 1978. Appraising variability in population studies. J. Wildl. Manage 42(2): 207-238.

Franco, J. 1985. Manual de Ecología. Editorial Trillas. 1° Edición. México.

Greenwood, J. 1996. Basic Techniques. En: Southerland, W. (Editor). Ecological census techniques a handbook. Cambridge University Press.

INRENA. 1996. Plan Maestro Reserva Nacional de Paracas. Ministerio de Agricultura, Instituto Nacional de Recursos Naturales – Dirección General de Areas Naturales Protegidas y Fauna Silvestre. Lima – Perú.

Krebs, Ch. 1989. Ecological methodology. Harper & Row Publishers, New York.

López Ocaña, C. 1982. Zonas áridas y desertificación en el Perú. Zonas Aridas # 1. 1 - 18.

Margalef, R. 1982. Ecología. Ediciones Omega S.A. 7° edición, Barcelona.

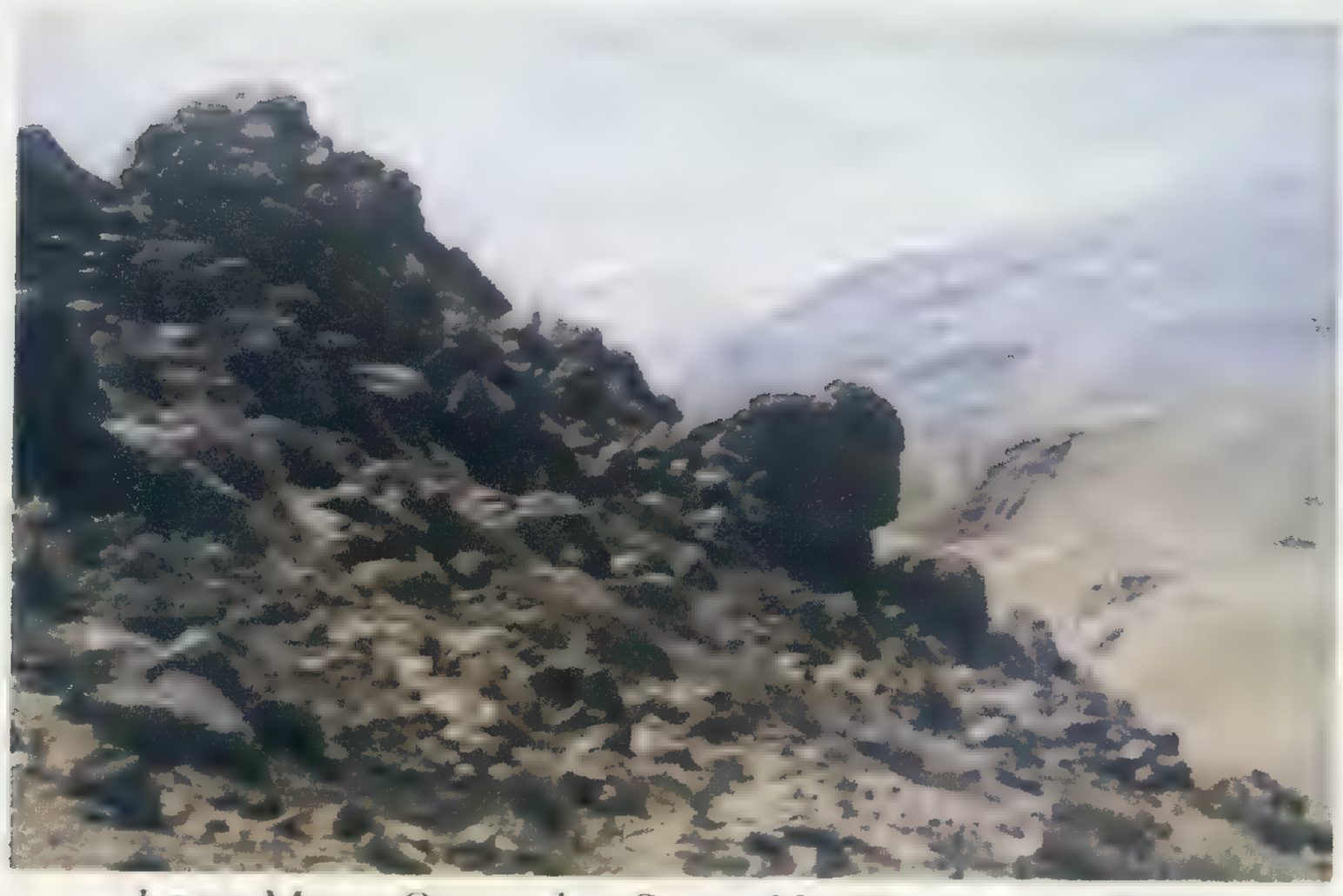
Ogawa, H., S. Oka & N. Ohga. 1986. The meso and local scale distribution of lomas vegetation and their determining factors in the coastal desert southern Peru. En: Ono, M. (Ed.). Taxonomic and ecological studies on the lomas vegetation in the Pacific Coast of Peru. Tokyo Metropolitan University.

Ono, M. 1986.Definition, classification and taxonomic significance of the lomas vegetation. En: Ono, M. (Ed.). Taxonomic and ecological studies on the lomas vegetation in the Pacific Coast of Peru. Tokyo Metropolitan University.

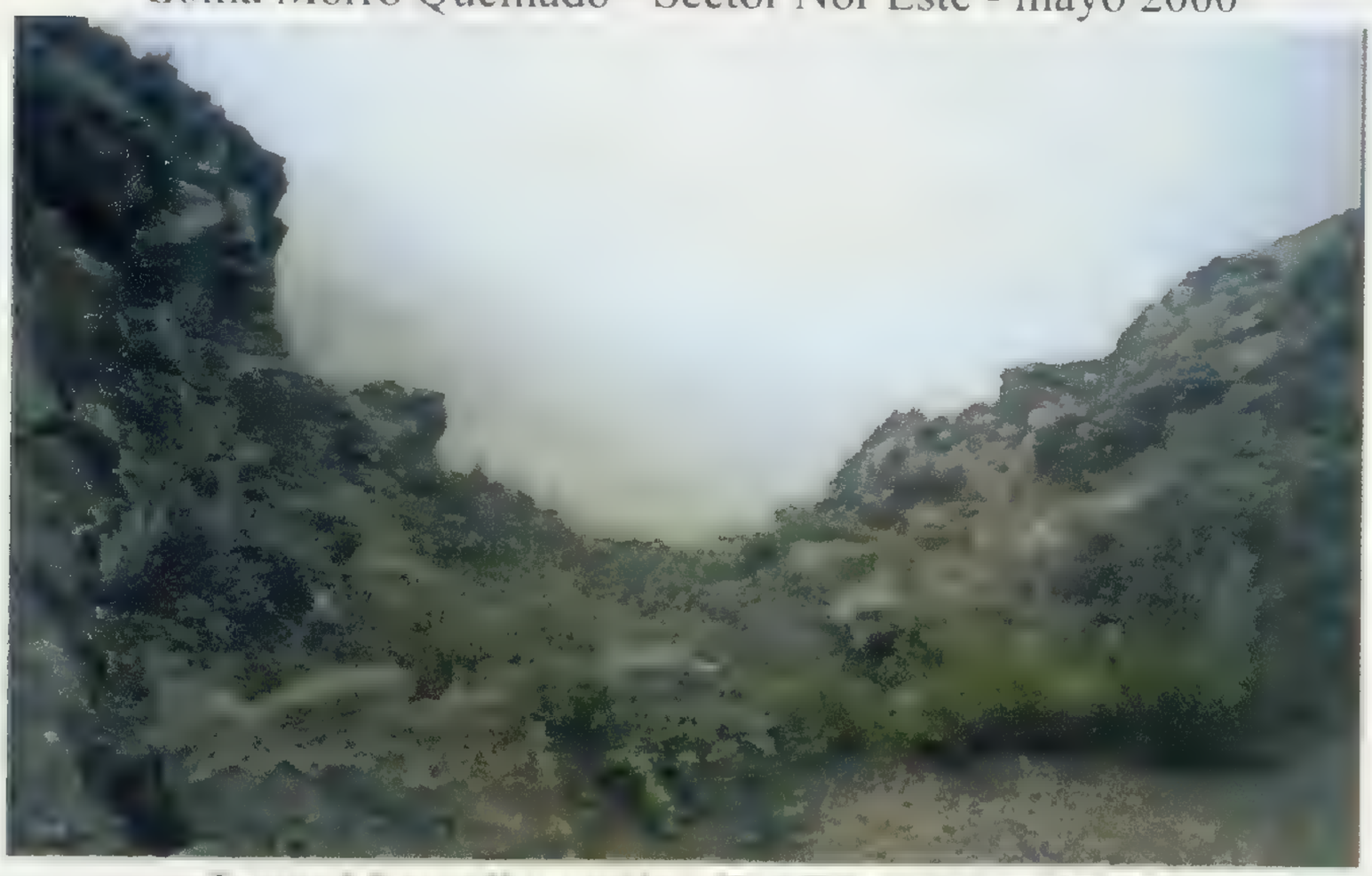
Ostle, B.1968. Estadística Aplicada. Editorial LimusaWiley, S.A. México.

Ramírez, D.2000. Caracterización, distribución y extensión de las lomas costeras en la Reserva Nacional de Paracas. Informe Final Técnico, Grupo de Estudios Ambientales -WWF. Lima –Perú.

Sánchez, E. 1990. El muestreo como alternativa para evaluar poblaciones de Vicuñas en Pampa Galeras. Zonas Aridas No 2.



Loma Morro Quemado - Sector Nor Este - mayo 2000



Loma Morro Quemado - Sur Este - enero 2000

Spergularia fasciculata, ***Polipodium pycnocarpon*** y ***Distichlis spicata*** (Poáceas), esta última considerada como especie dominante con un 32.8% y 29.9 % de la cobertura vegetal total durante enero y mayo de 2000 (Determinación A. Ceroni)

Solanum murphyi.(solanáceas) Loma «Morro Quemado». enero 2000 - Nótese el halo de humedad formado en el suelo, debido a la condensación del agua de la neblina que choca con la planta (* Determinación A, Ceroni.)

Palaua sp.,(Malváceas) Loma Morro Quemado - enero 2000 (Determinación A. Ceroni).

Arnaldoa
7(1-2): 65-70. 2000

Inducción de la producción de semilla de remolacha azucarera en un clima cálido de dias cortos

JORGE PINNA CABREJOS
SERGIO VALDIVIA VEGA
Universidad Privada Antenor Orrego
Trujillo, PERU.

Resumen

En la localidad de Casa Grande a 7° 44' 54" de Latitud Sur se indujo la floración de la remolacha azucarera, en dichas condiciones de días cortos y temperaturas que variaron entre 15.5° C en invierno y 26° C en verano, con mínimas de 13° C, y algunas esporádicas de 10° C, y máximas de 30° C.

No se obtuvo floración, ni siquiera desarrollo del primordio floral (no "levantó", no "espigó"), de ninguno de los 13 cultivares (7 poligermen y 6 monogermen) estudiados, cuando se produjo la inducción en un solo ciclo de cultivo. No tuvo efecto ni el frío, ni la tensión por falta de agua (agoste), ni la iluminación nocturna.

En dos ciclos, no se produjo la floración por efecto del agoste, ni por el hecho de alargar el período vegetativo. Tampoco por el frío cuando se acortó el primer ciclo a 4 meses de desarrollo vegetativo antes del tratamiento con frío.

Se obtuvo la floración y semillas viables en dos ciclos de cultivo, manteniendo 8 meses la remolacha en condiciones normales, 6 meses en condiciones frías y algunos meses después hasta la maduración de los frutos. Florearon los 4 cultivares poligermen estudiados: Regina, Marina, Maroc y Magna. No floreó el único cultivar monogermen estudiado en dos ciclos de cultivo: HyD2.

Abstract

At Casa Grande, localized at 7° 44' 54" south latitude, sugar beet bloom was induced on those short days conditions, with temperatures between 15.5° C in winter and 26° C in summer, with minima of 13° C and some sporadic of 10° C, and maxim of 30° C.

Bloom was not obtained, not even bolting of none of 13 cultivars studied (7 multigerm and 6 monogerm) when induction was done in only one crop cycle. Cool temperatures had no effect, nor water stress, nor night lighting.

In two cycles, bloom was not obtained by water stress, neither by elongating age of crop. Neither by cool temperatures when first season was shorted to 4 months before cold treatment.

Bloom and viable seed was obtained in two crop cycles, when sugar beet stayed 8 months in normal conditions, 6 months under cold conditions, and some months till to fruit ripen. The 4 multigerm cultivars studied bloomed: Regina, Marina, Maroc and Magna. The only one monogerm cultivar studied in two crop seasons: HyD2 don't bloomed.

Introducción

La remolacha azucarera es un cultivo altamente tolerante a la salinidad (U.S. Salinity Laboratiry, 1954) lo que ha sido demostrado en la costa árida peruana (Flores, 1981; Valdivia *et al*., 1999) donde se ha encontrado rendimientos muy interesantes desde el punto de vista económico, lo que significaría una importante ampliación del área cultivada de la costa del Perú (Reynoso *et al*., 1999).

En caso que la remolacha azucarera se sembrara de manera industrial en la costa peruana, o inclusive en la sierra alta, ya que por su resistencia a las heladas podría desarrollarse en alturas donde no se obtiene cosecha alguna, sería necesario la obtención de semillas en dichas condiciones.

Normalmente la remolacha azucarera se cultiva en latitudes lejanas al Ecuador, donde los días son largos en verano y el clima frío en invierno; contrariamente al clima de la costa peruana donde es templado cálido todo el año, y los días son cortos en verano. Esta última característica se presenta igualmente en la sierra y selva peruana, aunque conforme se aumenta en altura las temperaturas disminuyen considerablemente.

La remolacha en su medio original, y donde se cultiva industrialmente, en un primer ciclo produce la raíz tuberosa que es la almacenadora de azúcar, y pasado el invierno, en un segundo ciclo produce el primordio floral, y las semillas correspondientes. En Dinamarca, en el primer ciclo de 0 a 1,2% de las plantas comerciales entran en floración (Larsen, 1980), considerándose que se necesitan de 2 a 3 meses con temperaturas inferiores a 8º y 10º C, y posteriormente días largos para que la remolacha azucarera entre en floración (Larsen, 1980). Sin embargo, en los Estados Unidos se consigue floración en un solo año, combinando períodos fríos y días largos en un solo ciclo (Gaskill, 1952; Johnson *et al*., 1971).

Teniendo el antecedente de que en el Perú en muchos cultivos se consiguen los mismos efectos fisiológicos de la tensión de frío, quitándole el agua a los mismos (Agoste), se hace necesario investigar si es posible producir semilla de remolacha en un solo ciclo, o en dos; con períodos de frío (que se obtendrían en la sierra, o artificialmente en cámaras especiales); o con agoste; en condiciones de días cortos, lo que sería muy difícil de revertir en forma económica.

Materiales y métodos

El experimento se llevó a cabo en la localidad de Casa Grande, la que se encuentra a 7º 44' 54" de Latitud Sur, a una altura de 158 msnm. Las temperaturas promedios oscilan entre 15.5º C en invierno y 26º C en verano, con mínimas de 13º C, y algunas esporádicas de 10º C, y máximas de 30º C. Debido a su cercanía al Ecuador la longitud del día es muy similar en

invierno y verano, teniendo por lo tanto "días cortos" en verano.

Para el estudio de producción de semillas en un solo ciclo de cultivo, se trabajó con 13 cultivares, 7 poligermen: Maroc, Marina, Magna, Regina, Tribel, Mezzano Poly A Natural, y Mezzano Poly A; y 6 monogermen: Hy6, 3190 Hillshog, HyD2, HH30, 4006 Hillshog, y HH28. Se sembraron 3 semillas de remolacha azucarera en bolsas de plástico que contenían alrededor de 2 kg de suelo calcáreo. A los 20 días se desahijó dejando la planta más vigorosa. A los 10 días (30 días de la siembra) se aplicaron los tratamientos en 2 repeticiones: a) Introducción de las plantas en una conservadora que mantenía las temperaturas frías entre 1 y 4° C durante 3 meses; b) Mantenimiento de las plantas durante 3 meses sin riego (Agoste); y c) Mantenimiento de las plantas durante 3 meses con luz nocturna y riego normal. Posteriormente a los tratamientos, el 50% se expuso a la luz durante las noches, mientras que el resto se mantuvo en condiciones normales. El diseño fue completamente al azar con 2 repeticiones y 3 tratamientos para 13 cultivares.

Para el estudio de la producción de semillas en dos ciclos (2 años), se trabajó con 5 cultivares de remolacha azucarera: Maroc, Marina, Magna, Regina y HyD2. Se sembraron en verano 5 semillas de remolacha en bolsas plásticas de las características ya descritas, realizándose el desahije a los 20 días, y abonándose al día siguiente con 100 kg N/ha (0.2267 g N/maceta; en función de la superficie y no del peso), aplicándose los siguientes tratamientos: a) se mantuvo la remolacha en condiciones normales por 8 meses, se introdujo en la conservadora por 4 meses, y se continuó en condiciones normales por 6 meses más; b) se mantuvo la remolacha en condiciones normales por 4 meses, se introdujo en la cámara fría por 4 meses, y se continuó en condiciones normales por 7 meses más; c) Se mantuvo en condiciones normales por 8 meses, se dejó regar (agoste) por 4 meses, y se continuó en condiciones normales durante 6 meses más; y d) se mantuvo la remolacha en condiciones normales durante todo el ciclo (18 meses). El diseño fue completamente al azar con 2 repeticiones y 4 tratamientos para 5 cultivares. Por motivos no previstos, el tratamiento a) Se mantuvo bajo frío durante 6 meses en vez de 4 como se había programado.

Resultados y discusión

No desarrolló el primordio floral (no "levantó", no "espigó") ninguna de las plantas en el ensayo de un solo ciclo de cultivo, lo que indicaría que en condiciones de días cortos, el frío durante 3 meses no induce la floración y que el agoste no produce cambios fisiológicos que pudieran producir semilla. Lo mismo se puede afirmar de la luminosidad nocturna, la que no es suficiente para lograr alargar la longitud del día, ni para producir la floración, ni siquiera con el tratamiento con frío y días largos (logrados con la luz nocturna) como se hace en los Estados Unidos (Gaskill, 1952; Jonhson *et al*., 1971). Lo indicado se manifiesta tanto en cultivares poligermen como monogermen.

Cuando en el ensayo de dos ciclos se mantuvo la remolacha 4 meses en condiciones normales, y 4 meses en condiciones de frío, no se obtuvo desarrollo del primordio floral hasta 4 meses después de retornarse las remolachas a condiciones normales (días cortos y temperaturas moderadamente elevadas). Lo mismo se observó cuando se agostó y se conti-

nuó regando; muriendo las plantas poco tiempo después de reiniciado el riego. Cuando la planta se mantuvo durante 16 meses en condiciones normales, tampoco se obtuvo floración.

Sin embargo, cuando el ciclo fue lo más cercano a lo que sucede en los lugares de origen de la remolacha, es decir, se mantuvo el cultivo durante 8 meses en condiciones normales, y se le trató con frío durante 6 meses más, inició el desarrollo del primordio floral a los 10 días de retirada de la camara fría una planta del cultivar Regina, y la otra repetición a los 37 días. El cultivar Marina "levantó" a los 35 y 117 días después del tratamiento frío, aunque en el último caso "espigó" pero no floreó. Solo una repetición del cultivar Maroc levantó, a los 51 días de reiniciado el tratamiento en condiciones normales después del frío. Igualmente sólo una repetición del cultivar Magna levantó, a los 54 días después del frío. Todas las plantas que levantaron, excepto la segunda repetición del cultivar Marina, que no floreó aunque espigó, produjeron semilla viable. El único cultivar monogermen estudiado, HyD2, no desarrolló el primordio floral.

Los resultados indican que es posible producir semilla en el Perú en dos ciclos de cultivo, a pesar de los días cortos, lográndose el desarrollo vegetativo el primer año, aplicándose un tratamiento de frío, y reiniciándose el ciclo normal posteriormente, donde emite el primordio floral, con los consecuentes flores y frutos. El tratamiento de frío se puede obtener artificialmente como en el presente experimento, o naturalmente en la sierra donde las temperaturas son frías, habiéndose notado esporádicas floraciones en estas últimas condiciones (Larsen, 1980), inclusive hasta en alturas cercanas a los 4,000 msnm con temperaturas bajo cero en cualquier época del año en las madrugadas, como ha sido observado por los autores.

Conclusiones

1. En condiciones de clima de días cortos y temperaturas moderadamente elevadas no se logró floración en un solo ciclo de cultivo, ni siquiera en el tratamiento de frío y días largos.
2. No se logró revertir, en un solo ciclo de cultivo, el efecto de los días cortos con luminosidad nocturna, y por lo tanto no se logró floración.
3. No se logró floración por el efecto de la tensión de humedad provocada por falta de riego (agoste), tanto en uno, como en dos ciclos de cultivo.
4. Cuando se trabajó en dos ciclos de cultivo y se interrumpió el normal desarrollo de la remolacha para brindarle el tratamiento frío, cuando tenía 4 meses de edad, y se continuó el ciclo normalmente, no se logró la floración.
5. En el tratamiento en el que se mantuvo las plantas en condiciones normales de riego y clima, es decir, temperaturas moderadamente elevadas y días cortos, hasta por 16 meses, no se obtuvo floración.
6. Se obtuvo floración y semillas viables en dos ciclos de cultivo, manteniendo 8 meses las remolachas en condiciones normales, 6 en condiciones frías y algunos meses después (de

10 a 54 días), hasta la maduración de los frutos.

7. Florearon los cultivares poligermen Regina y Marina en las dos repeticiones, aunque una repetición del cultivar Marina "levantó" pero no produjo semilla.
8. Florearon los cultivares poligermen Maroc y Magna en solamente una repetición.
9. No floreó el cultivar monogermen HyD2.

Literatura citada

Flores, P. A. 1981. Evaluación del rendimiento y calidad nutritiva de remolachas forrajeras y azucareras en el suelo salino. Tesis Univ. Nac. Pedro Ruiz Gallo.

Gaskill, J. O. 1952. Induction of reproductive development in sugar beets by photothermal treatment of young seedlings. Proceedings, Seven General Meeting, American Society of Sugar Beet Technologists. Vol. 7: 112 – 120.

Johnson, R. T., J. T. Alexander, G. E. Rush and G. R. W. Wawkes [Editores]. 1971. Advances in Sugarbeet Production. The Iowa State University Press, Ames, Iowa. 444p.

Larsen, E. 1980. La Remolacha: Cultivo tolerante a la salinidad para la Costa Peruana. Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA). Informe Especial N° 96, 24p.

Reynoso C., J., S. Valdivia V., E Larsen y J. Pinna C. 1999. Comparativo de cultivares de remolacha azucarera en suelos salinos. Por publicarse.

U. S. Salinity Laboratory. 1954. Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils. U. S. Dep. Agr. Handbook 60, L. A. Richards, Editor. 160p.

Valdivia V. S, J. Reynoso C., J. Pinna C. y E. Larsen. 1999. Efecto de las sales en la producción de la remolacha azucarera en la costa árida del Perú. Por publicarse.

Arnaldoa
7(1-2): 71-88. 2000

Efecto de la hoja de *Sambucus peruviana* (sauco), en pacientes con hiperplasia benigna de glándula prostática

Dra. HERMELINDA ORTIZ DE GOMEZ
Dra. MARIA JULIA YON DE PRENTICE
Dr. RODIL CRUZALEGUI
Universidad Nacional de Trujillo

Blga. Mblga. ZOILA ORTIZ RUBIO
Dr. RICARDO ASCOY VERGARA
Hospital Belén
TRUJILLO, PERU

Resumen

Basados en la acción inhibitoria del crecimiento celular que posee el extracto de la hoja de ***Sambucus peruviana*** (sauco), sobre la glándula prostática de ***Rattus rattus***, demostrada experimentalmente, y conociendo el uso de la hoja de esta planta en la medicina folklórica, en enfermedades de la vejiga y de la próstata, se ensayó una forma medicamentosa (bolsita filtrante) de la hoja de ***Sambucus peruviana***, diariamente durante dos meses, en cinco pacientes con síntomas de obstrucción uretro-vesical, por hiperplasia benigna de próstata.

Los pacientes fueron evaluados previamente al tratamiento mediante palpación rectal, exámenes de laboratorio clínico, urografía excretoria, ecografía de próstata y riñón.

Los pacientes fueron evaluados al final del tratamiento, a los cuatro meses y diez meses después, sin recibir tratamiento.

La evolución fue favorable. Al término del tratamiento todos los pacientes refirieron remisión de los síntomas urinarios, la glándula prostática experimentó disminución del tamaño, el estado general y nutricional fué bueno, permaneciendo asintomáticos hasta diez meses después sin tratamiento.

Se concluye que la hoja de ***Sambucus peruviana*** (sauco) tiene efecto anti-inflamatorio y depresor del crecimiento celular, sobre la glándula prostática hiperplásica, humana.

Abstract

Based on the inhibitor action of the cellular growth that possesses the extract of the leaf of ***Sambucus peruviana*** (sauco), on the prostatic gland of ***Rattus rattus***, demonstrated experimentally, and knowing the use of the leaf of this plant in the folkloric medicine, in diseases of the bladder and of the prostate, was tested a form medicamental filtering satchets of the leaf of sauco, daily during two months, in patients with obstruction symptoms uretro-

vesical, by benign prostatic hyperplasia.

The patients were evaluated previously to the treatment through digital rectal examination, clinical laboratory exams, excretory urography, echography of prostate and kidney.

The patients were evaluated to the term of the treatment, to the four months and ten months after, without receiving treatment.

To the term of the treatment, all the patients referred remission of the urinary symptoms, the prostatic gland experienced decrease of the size, staying asymptomatic until ten months after without treatment.

It is concluded that the leaf of ***Sambucus peruviana*** (sauco) has effect anti-inflammatory and depressor of the cellular growth, on human hyperplasic prostate.

Introducción

La enfermedad de próstata más frecuente en varones mayores de 50 años, es la hiperplasia benigna; consiste en un agrandamiento de la glándula prostática por hiperplasia fibromuscular y glandular. Se inicia en la submucosa periglandular de la uretra proximal prostática, descrita como zona de transición de la glándula (1), compromete la parte anterior del lóbulo medio y en algunas ocasiones parte de los laterales. Se cree que su desarrollo se deba a un desbalance hormonal andrógenos-estrógenos, asociado a la edad avanzada del paciente (2).

La historia natural de la hiperplasia benigna de próstata comprende una fase patológica con crecimiento microscópico y macroscópico de la glándula y otra fase clínica, o sintomática (3) ocasionando en grado variable obstrucción e irritación de la uretra proximal y orificio uretro-vesical, llegando a manifestarse clínicamente en el 20 a 30% de los varones mayores de 60 años (4). Puede complicarse con cistitis, pielonefritis, engrosamiento de la vejiga, hidronefrosis, quistes renales y finalmente con insuficiencia renal. Solamente el 10% de pacientes con hiperplasia benigna de próstata sintomática, necesita tratamiento quirúrgico, para aliviar la obstrucción e inflamación severa uretro-vesical (5). La obstrucción e inflamación de grado moderado es tratada con otras técnicas, como ablación con rayos laser, dilatación uretral con balón dilatador, hipertermia y termoterapia, tratamiento médico con alfa bloqueadores o finesteride y otras drogas(6), aunque algunos no son muy efectivos como la termoterapia según Martínez (7).

En la medicina folklórica de nuestro país, según Soukup, la hoja de sauco es utilizada para curar enfermedad de la próstata y vejiga (8), en Cajamarca, según Ortiz los pacientes con síntomas urinarios por probable hiperplasia benigna de próstata, se tratan con el infuso de la hoja de sauco, diariamente durante uno o dos meses hasta la remisión de los síntomas(9). Palacios, refiere que la infusión de hoja de sauco al l% y bebida como agua de tiempo, es empleada en los procesos inflamatorios(10).

Basados en estos hechos y en la acción inhibidora del crecimiento celular, que posee el extracto de la hoja de ***Sambucus peruviana*** (sauco), sobre la raíz del bulbo de ***Allium cepa***

y sobre la glándula prostática de ***Rattus rattus***, vieja, (11), (12), fué el asidero para indagar, ¿Cuál es el efecto biológico de la hoja de ***Sambucus peruviana***, sobre la glándula prostática de pacientes con hiperplasia benigna, sintomática.

Es probable que la hoja de ***Sambucus peruviana*** por su contenido de sambunigrina, sambucina, taninos, ácido ursólico, flavonoides (l3), (l4) actúe disminuyendo el tamaño de la glándula prostática y mejorando el estado inflamatorio de la uretra y vejiga de los pacientes.

Es así como decidimos realizar el presente estudio con el objetivo inmediato de

que el infuso de esta hoja (sauco) sea considerado, como una nueva alternativa de tratamiento de la hiperplasia benigna de próstata, en la fase sintomática.

Y con el objetivo mediato de:

Colaborar con la población, en el conocimiento, manejo adecuado y específico de las plantas medicinales de nuestra región, en provecho de la salud.

Brindar la esperanza de combatir las enfermedades con plantas medicinales, sobre todo a las personas con bajo recurso económico.

Material y método

Se preparó de la hoja de ***Sambucus peruviana,*** una forma medicamentosa en bolsitas filtrantes, conteniendo 1.5 gr de polvo estabilizado y estandarizado de la hoja, con el debido control de calidad y esterilidad microbiana de la materia prima y del filtrante.

El ensayo clínico se llevó a cabo en cinco pacientes con sintomatología de hiperplasia benigna de próstata en la fase clínica, la edad fluctuó entre 55 y 90 años, residentes en Trujillo, quiénes en pleno uso de sus facultades mentales, después de estar enterados del procedimiento a seguir, voluntariamente decidieron someterse al tratamiento con hoja de sauco, en la forma medicamentosa de filtrante.

Los pacientes presentaron, en grado variable, todos o alguno de los síntomas de obstrucción uretro-vesical por hiperplasia benigna de próstata: micción dificultosa, rezumamiento de orina, retención urinaria aguda, polaquiuria, disuria, nicturia, dolor suprapúbico.

Al examen clínico, el médico urólogo, mediante la palpación rectal, evidenció aumento de tamaño benigno de la glándula prostática.

La radiografía de riñón, vejiga y próstata reveló hipertrofia de glándula prostática, sin residuo urinario en vejiga.

El estudio ecográfico realizado, reveló aumento de tamaño de la glándula prostática.

En tres pacientes estuvo indicado el tratamiento quirúrgico, en uno de ellos además se aplicó sonda vesical por presentar retención urinaria aguda. De los tres pacientes, dos rehusaron la resección quirúrgica y en el otro paciente se postergó el acto quirúrgico, por presentar, además, clínica y electrocardiográficamente trastorno isquémico del miocardio.

A cada paciente se realizó exámenes auxiliares consistentes en:

- Hemograma y dosaje de hemoglobina.
- Dosaje sérico de fosfatasa ácida total y de la fracción prostática.
- Cultivo de secreción prostática y de orina.
- Biopsia de los lóbulos laterales derecho e izquierdo de la glándula prostática (a un solo paciente).

Comprobado que los pacientes presentaban hiperplasia benigna de la glándula prostática sin infección urinaria, ni infección prostática, a cada paciente se le proporcionó 60 bolsitas filtrantes, y se le indicó que en 750 cc. (tres tazas) de agua hirviendo prepare el infuso con una bolsita filtrante; beba diariamente 250 cc (una taza), una hora antes del desayuno, del almuerzo y de la comida, durante dos meses.

Los pacientes fueron evaluados mediante la evolución de la sintomatología urinaria, con el examen clínico urológico, con los exámenes auxiliares del laboratorio clínico, radiológico y ecográfico, a los dos meses, cuando finalizó el tratamiento, Cuatro meses después sin recibir tratamiento, fueron evaluados solamente con el examen clínico urológico. A los 10 meses sin tratamiento fueron controlados con el examen clínico urológico y con exámenes de laboratorio clínico.

La sintomatología clínica fué controlada semanalmente durante el tratamiento.

Los valores obtenidos de los exámenes de laboratorio clínico, al inicio y al final del estudio, fueron analizados estadisticamente.

Resultados

El paciente con sonda vesical, la expulsó espontáneamente a las 24 horas, de iniciado el tratamiento, por normalizarse la micción.

A partir del 2do. día del tratamiento, los pacientes experimentaron disminución progresiva de los síntomas urinarios, hasta su desaparición al final del tratamiento Tabla 1, permanecieron asintomáticos hasta diez meses después sin recibir tratamiento, o sea a los doce meses de iniciado el estudio. Radiologicamente no hubo residuo urinario en vejiga, ecograficamente, los diámetros de la próstata disminuyó en un 1 cm. A la palpación rectal en los cinco pacientes, también fué detectado la disminución del tamaño de la próstata y la prostatectomía indicada en los tres pacientes, antes del tratamiento, fue postergada.

Todos los pacientes, durante los dos meses de tratamiento, cursaron con mejoramiento del estado de ánimo y del nutricional. El apetito fue bueno y el sueño fué tranquilo.

El tamaño de la próstata permaneció estable hasta 10 meses después, sin recibir tratamiento, tiempo en que finalizó el estudio.

El resultado de los exámenes de laboratorio clínico, realizados al inicio del tratamiento y al final del tratamiento, se exponen en las Tablas 2 y 3.Los exámenes de laboratorio

clínico, a los 10 meses después, sin tratamiento, se exponen en la Tabla 4.

El estudio comparativo entre los exámenes de laboratorio clínico, al inicio y al término del tratamiento, no tuvo valor significativo. Tabla 5.

El estudio comparativo entre los exámenes de laboratorio clínico al inicio del tratamiento y los obtenidos 10 meses después del tratamiento, tuvo valor significativo, solamente en el promedio de fosfatasa ácida total. Tabla 6.

Tabla Nº 1 : Tiempo de desaparición de los síntomas obstructivos en pacientes con HBP, tratados con ***Sambucus peruviana*** (sauco), durante dos meses.

Síntomas	Inicio Tratam. N1 Pacient	Duración del tratamiento							
		1ra sem. N1 %	2da sem. N1 %	3ra. sem. N1 %	4ta.sem. N1 %	5ta. sem. N1 %	6ta. sem. N1 %	7ma sem. N1 %	8va sem N1 %
Micción dificultosa	3		1 33.3		1 33.3	1 33.3			
Rezumamiento de orina	3			2 66.6	1 33.3				
Retención urinaria aguda	1	1 100							
Disuria	5	2 40		2 40	1 20				
Polaquiuria	5	2 40		2 40	1 20				
Nicturia	3			2 66.6	1 33.3				
Dolor suprapúbico	5	.	2 40	2 40		1 20			

Tabla Nº 2: Examenes de laboratorio clínico de pacientes con HBP, al inicio del tratamiento con ***Sambucus peruviana***.

AL INICIO DEL TRATAMIENTO CON SAMBUCUS PERUVIANA.

Nº	Hb	Numeración y Fórmula						F.A.T.	F.A.P.
Orden	gr/100ml.	Leu/mm?	Linfo.	Mono.	Baston.	Eosin.	Neu.Seg	U.I.	U.I.
1	13	6200	28	8	1	3	60	6	2,2
2	13	6500	24	8	2	2	64	5	2
3	12	5350	31	10	2	4	53	6,5	2,5
4	13	5822	25	6	1	2	66	7	2,5
5	12	5524	30	9	2	1	58	5,8	1,6
X	12.6	5879	27,6	8,2	1,6	2,4	60,2	6,06	2,16
STD	0,55	473,8	3,05	1,48	0,55	1,14	5,12	0,75	0,38

F.A.T.= Fosfatasa Acida Total

F.A.P.= Fosfatasa Acida Prostática

Tabla Nº 3: Examenes de laboratorio clínico de pacientes con HBP al finalizar el tratamiento con ***Sambucus peruviana***

N1	Hb	Numeración y Fórmula						F.A.T.	F.A.P.
Orden	gr/100ml.	Leu/mm	Linfo.	Mono.	Baston.	Eosin.	Neu.Seg	U.I.	U.I.
1	13,5	6100	29	9	1	2	59	6	2,2
2	13	5600	25	7	1	2	65	5	2
3	12,5	5350	28	9	2	2	59	6	2
4	13,5	6200	26	7	1	1	67	6,5	2
5	12,5	5700	30	8	1	2	59	5,8	1,6
X	13	5790	27,6	8	1,2	1,8	61,8	5,86	1,96
STD	0,5	354,3	2,074	1	0,45	0,45	3,9	0,55	0,22

Tabla Nº 4: Examenes de laboratorio clínico, de pcaientes con HBP, diez meses después sin recibir tratamiento con ***sambucus peruviana***

Nl	Hb			Numeración y Fórmula				F.A.T.	F.A.P.	P.S.A.
Orden	gr/100ml.	Leu/mm	Linfo.	Mono.	Baston.	Eosin.	Neu.Seg	U.I.	U.I.	ng/ml
1	13	7600	31	5	0	4	60	9	3	3,6
2	13	6800	28	4	1	3	64	9	2,5	16,5
3	11	6200	25	8	1	4	62	6	2	14,3
4	13	5900	26	8	0	2	64	8	3	2,5
5	13	6300	29	7	2	2	60	7	2,5	3
X	12,6	6560	27,8	6,4	0,8	3	62	7,8	2,6	7,98
STD	0,89	665,6	2,39	1,82	0,84	1	2	1,3	0,42	6,83

P.S.A.= Antígeno Específico Prostático

Tabla Nº 5: Estudio comparativo de los resultados contenidos con Tabla Nº 2 y en Tabla Nº 3

t, calculado del experimento	-1,2	0,337	0	0,25	1,265	1,095	-0,56	0,482	1,023
t, al 95% de probabilidad y 8 grados de libertad	2,306	2,306	2,306	2,306	2,306	2,306	2,306	2,306	2,306
P, significancia	No sig	No sig	No sig	No sig	No sig	No sig	No sig	No sig	No sig

Tabla Nº 6: Estudio comparativo de los resultados contenidos en Tabla Nº 2 y enTabla Nº 4

t, calculado del experimento	0	-1,86	-0,12	1,716	1,789	-0,88	-0,73	-2,58	-1,74
t, al 95% de probablidad y									
8 grados de libertad	2,306	2,306	2,306	2,306	2,306	2,306	2,306	2,306	2,306
P, significancia	No sig	No sig	No sig	No sig	No sig	No sig	No sig	signif	No sig

Discusión

Es probable que la hoja de ***Sambucus peruviana*** (sauco), ejerza acción depresora del crecimiento celular y antinflamatoria sobre la glándula prostática hiperplásica humana, disminuyendo su tamaño, evidenciada en los cinco pacientes, clinicamente mediante la palpación rectal y tambien ecograficamente, además, por la disminución de la concentración sérica de fosfatasa ácida total y de la fracción prostática, aunque los valores no fueron significativos; así mismo, por la remisión notoria y progresiva de los síntomas de obstrucción uretrovesical

Según Ortiz y Yon, el extracto de hoja de ***Sambucus peruviana***, contiene taninos, glucósidos, alcaloides, triterpenoides, flavonoides, esteroides, carotenoides, aminoácidos, ácidos grasos, glucosa, levulosa, almidón, vitaminas "K" y "E", algunos de estos componentes poseen efecto antimitótico sobre las células de la raíz de ***Allium cepa*** y sobre la glándula prostática de Rattus rattus, vieja, según los hallazgos de Ortiz y Milla (14). Los taninos, el glucósido sambunigrina y el alcaloide sambucina contenidos en la hoja de ***Sambucus nigra*** (15), han mostrado efecto antimitótico y anticanceroso, en los animales de experimentación estudiados por Farmsworth (16). El ácido ursólico (triterpenoide) y los flavonoides contenidos también en otras plantas, poseen acción anti-inflamatoria y de reforzamiento de la pared capilar cuando fueron inyectados subcutaneamente en animales de experimentación, según lo refiere Vanstone (17).

En los cinco pacientes tratados, se ha observado que durante el tratamiento y diez meses después del tratamiento, la variación de la concentración sanguínea de hemoglobina y la fórmula porcentual de células sanguíneas (hemograma), se mantuvo dentro de los límites considerados como normales, lo cual es un indicio de la no toxicidad del preparado en estudio. La concentración sanguínea de fosfatasa ácida total y la fracción prostática, se mantuvieron dentro de límites considerados normales, aún cuando la fosfatasa ácida total aumentó significativamente, diez meses después, sin recibir tratamiento.

Después de diez meses sin recibir el tratamiento, se realizó a todos los pacientes, dosaje sérico de Antígeno específico prostático (PSA), para controlar el comportamiento biológico de la hiperplasia benigna de próstata. La concentración fue normal en tres pacientes y anormalmente elevado en dos pacientes, pero dentro de las cifras aceptadas en hiperplasia benigna, (neoplasia benigna) según Kliment, por ser menor de 20 ng/ml (18), además la concentración sérica de PSA experimenta una elevación post exámenes como tacto rectal (19), ecografía transrectal de próstata, vejiga y riñón y ante la presencia de infección de vías urinarias (20). Con esto se descartó la posibilidad de coexistir carcinoma oculto de próstata, el cual es hallazgo hasta en el 10% de glándulas prostáticas extirpadas por hiperplasia benigna (21).

El tratamiento con hoja de ***Sambucus peruviana*** en forma de filtrante, puede ser útil y efectivo en pacientes con hiperplasia benigna de próstata con síntomas de obstrucción uretrovesical, moderada y aun en pacientes con algún grado de riesgo quirúrgico, como lo es, el tratamiento con espiral intrauretral, según lo refiere Garafalo (22) y semejante al tratamiento con drogas de diferente origen pero de naturaleza no hormonal, ni alfa bloqueadores, que

según los estudios de Cortado, este tipo de tratamiento puede evitar la cirugía prostática (23); sin embargo en relación a la hoja de ***Sambucus peruviana***, falta precisar la duración del efecto terapéutico, necesitando un estudio de seguimiento de los pacientes, tal vez durante dos o tres años.

Este trabajo inicial ameritó un estudio más amplio, el cual fue desarrollado por el Dr. Rodil Cruzalegui, en 30 pacientes con hiperplasia benigna de próstata sintomática, atendidos en el consultorio externo de urología del Hospital II de Chocope -IPSS.

De los 30 pacientes, 20, recibieron tratamiento con polvo estandarizado de hoja de ***Sambucus peruviana***, en forma de filtrante, diariamente durante seis meses, 10 pacientes no recibieron este tratamiento, considerándolos dentro del grupo "control".

Fueron evaluados al inicio y al final del tratamiento con examen clínico, radiológico, y análisis de laboratorio clínico consistentes en: hemograma, dosaje en sangre de hemoglobina, glucosa, úrea, creatinina, fosfatasa ácida prostática, prueba de V.D.R.L., examen completo de orina, urocultivo. El control de la evolución sintomatológica, fue mensualmente.

Los resultados fueron: disminución significativa de la sintomatología producida por la hiperplasia benigna de próstata, hasta en el 95 % a predominio de las manifestaciones obstructivas.

Reducción cuantificable del volumen prostático ecográfico en el 50% de los pacientes.

Reducción del volumen del residuo urinario vesical en 50% de los pacientes por mejoría del efecto obstructivo prostático.

En el grupo de los pacientes que no recibieron ***Sambucus peruviana***, no presentaron mejoría sintomática, ecográfica, ni de residuo urinario vesical (24).

Conclusiones y sugerencias

Por los resultados obtenidos se concluye que:

El polvo estandarizado de hoja de ***Sambucus peruviana***, en forma de filtrante, tiene efecto anti-inflamatorio y depresor sobre el crecimiento celular de la glándula prostática hiperplásica humana,

Sugerimos que:

1. El esquema de tratamiento aplicado con ***Sambucus peruviana*** a pacientes con hiperplasia benigna de próstata, sintomática, que por cualquier motivo no hayan sido prostatectomizados; se repita anualmente, con evaluación pre y post tratamiento.
2. La evaluación del seguimiento de los pacientes tratados, se realice con el examen clínico urológico mediante la palpación rectal, ecografía de próstata, vejiga y riñón y además dosaje sérico de fosfatasa ácida prostática y antígeno específico prostático.

Literatura citada

Rubin, E; Farber, Jh. L. 1990. Patología. Editorial Médica Panamericana S.A. de C.V., México.

Sagalowski, A. I. , Wilson, J. 1991. Hiperplasia y Carcinoma de Próstata En: Harinosa: Principios de Medicina Interna: Wilson, D; Braunwal, E, Iseelbacher, K.; et al. 12° Edición. Tomo II. Interamericana Mc Graw-Hill, Madrid.

Montanari, E., Guarneri, A.; Dill?Orto, P.; Gelosa, M. 1995 Etiopathogenesis of benign prostatic hypertrophy. Arch-Tal-Urol-Androl. Feb. 67:7-l2.

Kendall, R. y Kerafin, H. 1979. Uropatía Obstructiva En: Urología: Lepides, J. 1 Edición Interamericana S.A. México.

Robbins, S.L., Kumer, V. 1994. Basic Pathology. Fourth Edition. W.B.Saunders Company. Philadelphia U.S.A.

Jonler, M. Rehmannnn, M; Brinkmann, R; Bruskewitz, RC. 1994: Benign Prostatic hyperplasia. Endocrinol-Met-Clin-North-Am. DEC, 23:795-807.

Martinez Saenz, C.1993. Termoterapia en el tratamiento de la hiperplasia benigna de la próstata. Rev. Chil.-Urol. 57:14-17.

Soukup, S.D.B., J. 1970. Vocabulario de los nombres vulgares de la flora peruana, Lima. Colegio Saleciano.

Ortiz, H. 1983. Comunicación personal, Trujillo.

Palacios, J.1993. Plantas Medicinales Naturales del Perú. Editorial Concytec. Lima.

Ortiz, H. 1986 – 1990. Efecto biológico de la hoja de ***Sambucus peruviana*** (sauco), sobre la raiz de ***Allium cepa***, En Estudio fitoquímico y efecto biológico de la hoja de ***Sambucus peruviana*** (sauco), sobre la raiz de ***Allium cepa*** y sobre el adenoma prostático de ***Rattus rattus***, Ortiz, H.; Yon, M.; Milla, J. Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo.

Ortiz, H.; Milla, J. 1986 – 1990. Efecto biológico de la hoja de ***Sambucus peruviana*** (sauco), sobre el adenoma prostático de ***Rattus rattus***, En Estudio fitoquímico y efecto biológico de la hoja de ***Sambucus peruviana*** (sauco) la raiz de ***Allium cepa*** y sobre el adenoma prostático de ***Rattus rattus***, Ortiz, H.; Yon, M.; Milla, J. Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo.

Rodriguez, L. 1987. Plantas medicinales de la campiña de Huacho. Tesis para optar título profesional. Facultad de Farmacia UNMSM. Lima.

Ortiz, H. Yon, M. 1986 –1990. Estudio Fitoquímico de la Hoja de ***Sambucus peruviana*** (sauco), En Estudio fitoquímico y Efecto biológico de la hoja de ***Sambucus peruviana*** (sauco), sobre la raiz de ***Allium cepa*** y sobre el adenoma prostático de ***Rattus rattus***, Ortiz, H.; Yon, M.; Milla, J. Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo.

Fon Quer. 1981. Plantas Medicinales. El Dioscórides renovado. 7ma Edición. Labor S.A., Barcelona.

Farrmsworth, N. 1966. Biological and Phytochemical Screening of Plants. Journal of Pharmaceutical Sciences.

Vanstone, A. 1975. Ursolic Acid Derivates. Gen Offen (1974): 412-435, Chem.Abstr.

Kliment, J. Elias, R. 1994. Levels of prostate-especific antigen,acid phosphatase, alkaline phosphatase and pain in the prediction of bone metastases in patients, with newly diagnosed prostatic carcinomal. Rozhl.Chr. Sep. 73:300-302.

Pastor, P. Gacaman, A. Rivera, P. et al. 1994. Evaluation of prostatic specific antigen after a digital rectal examination: Experience with 36 patients. Rev-Med-Chl. Aug. 122: 921-924.

Shirbiny, A.M. 1994. Prostatic specific antigen. Adv-Clin-Chem. 31:99-133

Rubin, E. Farber, Jh.L.1990. Patología. Editorial Médica Panamericana S.A. de C.V. México.

Garafalo, F. 1990. Emprego de espiral endouretral em pacientes com hiperplasia benigna da prostata e risco operatorio elevado, J-bras-urol., abr-jun.16: 106-108.

Cortado, P.L.M. Andrade, E.F..M. Brandao, M. 1993. Tratamento farmacológico nao hormonal e nao alfa-bloqueador. J.bras.urol., dez. 19:321-323.

Cruzalegui, R. 1993. Efecto del ***Sambucus peruviana***, sobre las manifestaciones clínicas de Hiperplasia Benigna de Próstata. Tesis para optar grado de Maestro en Urología. Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo-Perú,

Anexo

Resultado de las observaciones del efecto terapeútico de la hoja de *Sambucus peruviana* (sauco),en forma de filtrante , durante los años 1996 - 2000

Tratamiento ambulatorio de pacientes con hiperplasia benigna de próstata, sintomática

A tres de los cinco pacientes del estudio anterior, se ha realizado el estudio de seguimiento durante 10 años, con los resultados siguientes:

Entre los 10 y 12 meses después del tratamiento con filtrantes de hoja de sauco, presentaron algunos síntomas urinarios ocasionados por la presencia de hiperplasia benigna de próstata, los cuales previamente evaluados clinica y ecograficamente, recibieron el tratamiento con sauco con el mismo sistema utilizado en el estudio anterior: 250cc de infuso, una hora antes del desayuno, almuerzo y comida durante dos meses consecutivos.

A estos pacientes se les indicó control médico y análisis de laboratorio clínico cada seis meses y se les reiteró el tratamiento, en igual forma, cada año.

La evaluación se realizó mediante el examen clínico urológico, exámenes de laboratorio como Hemograma, dosaje de Hemoglobina, Fosfatasa ácida prostática, PSA, Urocultivo, Urea, Creatinina, Pruebas de función hepática y ecografía de próstata, riñón y vías urinarias.

Durante este tiempo no han presentado complicaciones de vias urinarias, ni han requerido tratamiento quirúrgico, manteniéndose asintomáticos, en buen estado anímico y nutricional.

Otros 50 pacientes de consulta privada, con diagnóstico de hiperplasia benigna de próstata, que han recibido el tratamiento con filtrantes de sauco, en forma ambulatoria, han manifestado remisión de los síntomas y disminución del tamaño de la próstata, constatado ecograficamente.

Efecto del *Sambucus peruviana* (sauco), sobre el antígeno específico prostático (PSA) un caso

Un paciente 61 años de edad, de consulta privada, con síntomas de obstrucción uretrovesical, hemograma, dosaje de hemoglobina, fosfatasa ácida total, fosfatasa ácida prostática, dentro de los límites normales, PSA 75 ng/dl, urocultivo negativo, examen clínico urológico y ecográfico, revelaron próstata aumentada de tamaño, parénquima no homogeneo, leve residuo urinario; el médico urólogo indicó biopsia prostática e intervención quirúrgica inmediata, en base al diagnóstico presuntivo de carcinoma prostático.

El estudio histológico de la biopsia prostática de los lóbulos izquierdo y derecho, reveló hiperplasia benigna y prostatitis, el paciente rechazó la posibilidad de ser operado, consultó a otro médico urólogo, quien le indicó tratamiento médico conservador con antiinflamatorios y estricto control médico hasta que aceptara ser operado; en estas condiciones consultó con la Dra. H. Ortiz, es entonces cuando el paciente después de recibir la debida

información sobre el efecto terapéutico de la hoja de ***Sambucus peruviana*** (sauco), en hiperplasia benigna de próstata, decidió recibir el tratamiento con filtrantes de hoja de sauco; al mes del tratamiento el PSA disminuyó a 57 ng/dl, a los dos meses del tratamiento, disminuyó considerablemente hasta valores normales 2 ng/dl. Cuando su médico tratante lo evaluó y al constatar que los síntomas urinarios habían remitido y la próstata había disminuido de tamaño, decidió no intervenir quirúrgicamente y le indicó que anualmente acuda a su control médico.

Otras experiencias clínicas

La hoja en filtrante ha sido utilizada con buenos resultados en el periodo post-operatorio de cinco pacientes mayores de 50 años de edad, intervenidos quirúrgicamente de hernia inguinal, quienes presentaron como complicación dificultad para miccionar y /o retención urinaria aguda.

También ha sido empleado, en el periodo pre-peratorio de prostatectomía por hiperplasia benigna de próstata o por carcinoma prostático, consiguiendo mejoría de los síntomas urinarios y del estado general del paciente.

Otras propiedades del *Sambucus peruviana* (sauco)

Además del efecto inhibidor del crecimiento celular de la glándula prostática hiperplásica y el efecto anti-inflamatorio de los órganos genito-urinarios, se ha constatado lo siguiente:

Efecto estimulante del apetito, favoreciendo el aumento de peso corporal. Protección contra las infecciones, ya que los pacientes tratados con hoja de sauco en filtrante, no han presentado complicaciones como cistitis, pielonefritis, prostatitis.

Mejora el estado de anímico del paciente.

Efectos nocivos

A través de las observaciones y experiencias durante 10 años, los pacientes tratados con la hoja de ***Sambucus peruviana*** (sauco) en forma de filtrante, no han presentado molestias gastro-intestinales, hematológicas, ni hepato-renales, evidenciado, mediante los análisis de laboratorio clínico: hemograma, dosaje sérico de hemoglobina, úrea, creatinina y pruebas de función hepática.

Conclusiones

Por todo lo expuesto, consideramos que el tratamiento con hoja de ***Sambucus peruviana***, en la forma medicamentosa de filtrante, puede constituir una nueva alternativa de tratamiento de la HIPERPLASIA BENIGNA DE PROSTATA y a la vez ayudar a un gran número de

pacientes con esta enfermedad, sobre todo a los pacientes con bajo recurso económico.

Este trabajo ha sido realizado en el laboratorio de Farmacognosia de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad Nacional de Trujillo, en el consultorio externo de Urología del Hospital II de Chocope-IPSS., en el consultorio particular del Dr. Ricardo Ascoy Vergara y en el laboratorio de análisis clínico y anatomopatológico, particular de la Dra. Hermelinda Ortiz de Gómez.

Arnaldoa 7(1-2), se terminó de imprimir
el 27 de Abril del 2001 en los talleres de:

GRAFICART S.R.L.
Jr. Bolívar 211 - Of. 303 - Trujillo
Telefax: 044-260726

NORMAS EDITORIALES

Para publicar en la Revista Arnaldoa debemos de dejar en claro que la responsabilidad de las ideas emitidas corresponden a sus autores. Sólo se someterán a consideración del Comité Editor trabajos inéditos.

ARNALDOA es una revista del Museo de Historia Natural de la Universidad Privada Antenor Orrego, que publica artículos científicos originales sobre Botánica, Zoología, Ecología, Arqueología, Antropología y temas afines, producto de las investigaciones de la región neotropical con énfasis en el Perú.

El artículo deberá presentarse en original y copia en papel tamaño A-4, con letra Times New Roman 12 puntos, a espacio sencillo, con margen 2.5 cm en los cuatro lados, en páginas numeradas consecutivamente. El máximo se podrá extender hasta 20 páginas, incluyendo tablas y figuras; las excepciones quedarán a criterio del Comité Editor.

Deberá acompañar a los manuscritos una copia en procesador de textos Word para Windows en un disquete de 3.5".

Se sugiere que la estructura del artículo científico sea la siguiente:

a.- Título: escrito en altas y bajas, en negrita

b.- Autor (es): indicando nombres y apellidos en mayúsculas, debe incluir dirección y e-mail, todo ubicado a la derecha de la hoja.

c.- Resumen y Abstract: no debe exceder de 200 palabras, tratando de compactar la información a un solo párrafo.

d.- Texto: debe ser inobjetable con respecto a presentación y contenido. Los nombres de los autores citados deben ir en minúscula, los nombres científicos en itálica y negrita.

e.- Agradecimiento: opcional.

f.- Literatura citada:

. Apellidos e iniciales de los nombres de todos los autores.

. Año de publicación

. Título completo, edición, editorial, número de páginas (sí es libro), volumen seguido de número entre paréntesis y dos puntos, número de primera y última páginas y el año de publicación: Arnaldoa 6(1): 7-18. 1999 (sí es revista).

Las láminas deben ser originales, nítidas en tamaño A-4, los signos deben estar listos para su reproducción

Las fotografías nítidas en papel de alta calidad brillante para su reproducción, y no deben exceder en número de 6.

-en caso de enviar fotos escaneadas estas deben se digitalizadas a todo color (36 bits) con resolución de 300 dpi y serán guardadas en formato gráfico TIFF, JPG, para PC.

Todas las ilustraciones deben estar consecutivamente numeradas y con leyendas explicativas y sucintas.

Cada autor recibirá gratuitamente 50 separatas del artículo; en caso de autor y coautor cada uno recibirá 25 separatas

Arnaldoa 7(1-2)

07 Una nueva especie de ***Mikania*** (Eupatorieae: Asteraceae) de Piura, Perú

I. SANCHEZ & M.O. DILLON

13 ***Talamancalia*** y ***Rolandra*** (Asteraceae): dos nuevos registros para el Perú

H. BELTRAN & J.F. PRUSKI

19 ***Nasa picta*** subsp. ***pamparomasii*** (Loasaceae: Loasoideae), una nueva subespecie de Ancash, Perú.

M. WEIGEND & E. RODRIGUEZ

27 Clave para los géneros de ***Orchidaceae*** en Wiñay Wayna, Santuario Histórico de Machu Picchu, Cusco, Perú

W. NAURAY HUARY

39 Los estudios de vegetación en el Perú. De la Fisionomía a la Fitosociología.

A. GALAN DE MERA

49 El muestreo como herramienta en el monitoreo de la diversidad y cobertura vegetal de la Loma «Morro Quemado», Reserva Nacional de Paracas, Pisco - Perú.

D. RAMIREZ, E. SANCHEZ & Z. QUINTEROS

65 Inducción de la producción de semilla de remolacha azucarera en un clima cálido de días cortos.

J. PINNA & S. VALDIVIA

71 Efecto de la hoja de ***Sambucus peruviana*** (sauco), en pacientes con hiperplasia benigna de glándula prostática

H. ORTIZ, M. J. YON, R. CRUZALEGUI, Z. ORTIZ & R. ASCOY